

LE MAGNÉSIUM DANS L'ORGANISME HUMAIN PATHOLOGIQUE

Travail du Laboratoire de Chimie Médicale
de Monsieur le Professeur ROBERT

THÈSE

présentée et soutenue publiquement le Samedi 21 Janvier 1939

POUR OBTENIR LE GRADE DE

Docteur en Médecine

PAR

Jeanne DEHAYE

Ancien Interne Provisoire des Hôpitaux de Nancy
Préparateur de Chimie Médicale
Lauréat de la Faculté
Prix Ritter de Chimie

Née le 5 Janvier 1910, à Nancy

Examineurs de la Thèse :	{	MM. ROBERT, professeur, <i>Président.</i>	{	<i>Juges.</i>
		PERRIN, professeur,		
		DROUET, professeur,		
		WOLFF, agrégé,		

Le Candidat répondra aux questions qui lui seront posées sur les diverses parties
de l'enseignement médical

NANCY
IMPRIMERIE GRANDVILLE
10, RUE DE MALZÉVILLE

—
1939

LE MAGNÉSIUM
DANS
L'ORGANISME HUMAIN
PATHOLOGIQUE

LE MAGNÉSIUM DANS L'ORGANISME HUMAIN PATHOLOGIQUE

Travail du Laboratoire de Chimie Médicale
de Monsieur le Professeur ROBERT

THÈSE

présentée et soutenue publiquement le Samedi 21 Janvier 1939

POUR OBTENIR LE GRADE DE

Docteur en Médecine

PAR

Jeanne DEHAYE

Ancien Interne Provisoire des Hôpitaux de Nancy
Préparateur de Chimie Médicale

Lauréat de la Faculté
Prix Ritter de Chimie

Née le 5 Janvier 1910, à Nancy

Examineurs de la Thèse :	{	MM. ROBERT, professeur, <i>Président.</i>	{	<i>Juges.</i>
		PERRIN, professeur,		
		DROUET, professeur,		
		WOLFF, agrégé.		

Le Candidat répondra aux questions qui lui seront posées sur les diverses parties
de l'enseignement médical

NANCY
IMPRIMERIE GRANDVILLE
10, RUE DE MALZÉVILLE

—
1939

FACULTÉ DE MÉDECINE DE L'UNIVERSITÉ DE NANCY

Doyen : M. L. SPILLMANN, C. ✱, I ☞

Professeurs honoraires : MM. NICOLAS, ✱, I ☞

WEISS, O ✱, I ☞ ; BOUIN, O ✱, I ☞ ; ANCEL, ✱, I ☞ ;

GARNIER, ✱, I ☞ ; DUFOUR, ✱, I ☞ ; HOCHÉ, O ✱, I ☞ ;

FROELICH, ✱, I ☞ ; LAMBERT, ✱, I ☞ ;

JACQUES, ✱, I ☞ ; ANDRÉ, O ✱, I ☞.

Professeurs :

Clinique des malad. syphilit et cutanées.
Clinique obstétricale et Accouchements..
Histologie
Anatomie descriptive
Clinique médicale
Chimie médicale
Clinique médicale
Hygiène et médecine sociales.....
Clinique chirurgicale
Clinique ophtalmologique
Physiologie
Clinique des maladies des enfants
Bactériologie et parasitologie médicale..
Pathologie gén. et méd. expérimentale..
Clinique gynécologique
Pathologie chirurgicale
Anatomie pathologique
Hydrologie
Médecine légale
Thérapeutique

M. L. SPILLMANN, C. ✱, I ☞.
M. A. FRUHHSHOLZ, O. ✱, I ☞.
M. R. COLLIN, ✱, I ☞.
M. M. LUCIEN, O. ✱, I ☞.
M. L. RICHON, ✱, I ☞.
M. H. ROBERT, ✱, I ☞.
M. M. PERRIN, ✱, I ☞.
M. J. PARISOT, C ✱, Ch. S. P. I ☞.
M. HAMANT, ✱, I ☞.
M. P. JEANDELIZE, ✱, I ☞.
M. SANTENOISE, ✱, ✱, A. ☞.
M. L. CAUSADE, ✱, I ☞.
M. DE LAVERGNE, ✱, I ☞.
M. SIMONIN, I ☞.
M. BINET, ✱, I ☞.
M. BARTHELEMY, ✱, I ☞.
M. WATRIN, ✱, I ☞.
M. L. MERKLEN, I ☞.
M. MUTEL, ✱, I ☞.
M. DROUET, I ☞.

M. JOB, ✱, I ☞, professeur sans chaire.

M. LAMY, ✱, I ☞, professeur sans chaire.

Chargés de cours complémentaires :

Clinique des maladies tuberculeuses }
Thérapeutique chirurg. et tech. opérat.
Clinique des maladies contagieuses
Clinique des vieillards
Médecine opératoire
Electrothérapie et radiologie
Accouchements (Cours théorique)
Obstétrique
Clinique et propédeutique chirurgicale...
Clinique et propédeutique chirurgicale
infantile
Clinique propédeutique médicale
Pathologie interne
Clinique des maladies mentales
Education physique (1)
Clinique neurologique (1)
Propédeutique O.-R. L. (1)
Parasitologie

M. P. SIMONIN, I ☞, prof.
M. ABEL, ✱, I ☞, agrégé.
M. GUILLEMIN, I ☞, agrégé.
M. DE LAVERGNE, O ✱, I ☞, profes.
M. DROUET, I ☞, professeur.
M. M. BARTHELEMY, ✱, I ☞, prof.
M. G. LAMY, ✱, I ☞, ch. du c., ag. lib.
M. JOB, ✱, I ☞, profess. sans chaire.
M. VERMELIN, ✱, I ☞, agrégé.
M. CHALNOT, agrégé.

M. BODART, agrégé.
M. KISSEL, agrégé.
M. ABEL, ✱, I ☞, agrégé.
M. HAMEL, ✱, docteur.
M. L. MERKLEN, I ☞, professeur.
M. MICHON, docteur.
M. AUBRIOT, ☞, docteur.
M. DOMBRAY, ☞, docteur.

Agrégés en exercice :

M. FLORENTIN, A. ☞.
M. BODART.
M. CHALNOT.
M. WOLFF, A. ☞.
M. MELNOTTE, O ✱.

M. VERMELIN, ✱, I ☞.
M. GUILLEMIN, I ☞.
M. ABEL, ✱, I ☞.
M. KISSEL.

Agrégés libres :

MM. G. GROSS, ✱, I ☞ ; S. REMY, I ☞ ; BUSQUET, I ☞ ;
M. E. TRIBOLET, I ☞, Secrétaire.

(1) Fondation de l'Université.

La Faculté a arrêté que les opinions émises dans les dissertations qui lui sont présentées doivent être considérées comme propres à leurs auteurs et qu'elle n'entend ni les approuver ni les imputer.



A MON PÈRE ET A MA MÈRE

Témoignage de ma profonde affection.

A MON FIANCÉ

LE DOCTEUR ANDRÉ DEMANGE

A MON AMIE

ELISABETH MARCHAL

A MA FAMILLE

A MES AMIS

A MON MAÎTRE ET PRÉSIDENT DE THÈSE

M. LE PROFESSEUR ROBERT

Professeur de Chimie Médicale
Chevalier de la Légion d'honneur

A MES JUGES

M. LE PROFESSEUR PERRIN

Professeur de Clinique Médicale
Chevalier de la Légion d'honneur

M. LE PROFESSEUR DROUET

Professeur de Thérapeutique

M. LE PROFESSEUR AGRÉGÉ WOLFF

Chef des travaux de Chimie Médicale

SERMENT

Sur ma Conscience, en présence de mes Maîtres et de mes Condisciples, je jure d'exercer la Médecine suivant les lois de la morale et de l'honneur et de pratiquer scrupuleusement tous mes devoirs envers les malades, mes confrères et la Société.



Digitized by the Internet Archive
in 2026

AVANT-PROPOS

En terminant nos études médicales, nous sommes heureux d'adresser un hommage public de reconnaissance à tous nos Maîtres de la Faculté et des Hôpitaux.

Nous remercions très sincèrement Monsieur le Professeur ROBERT, qui nous a inspiré le sujet de ce travail et qui nous fait l'honneur de présider cette thèse. Depuis deux années que nous sommes à ces côtés, nous avons pu apprécier en lui les qualités du savant modeste qui en font le Maître bienveillant, très estimé de tous et pour lequel nous aurons toujours une profonde et respectueuse admiration.

Que Monsieur le Professeur PERRIN, qui guida nos premiers pas aux lits des malades et qui accepte aujourd'hui d'examiner notre travail, soit assuré de notre vive gratitude pour les très nombreux et précieux enseignements qu'il a bien voulu nous donner.

Monsieur le Professeur DROUET, dont nous avons toujours admiré l'esprit scientifique et de recherche, nous a fait l'honneur de juger cette thèse, nous le remercions pour l'intérêt qu'il a porté à ce travail.

Notre gratitude s'adresse également à Monsieur le Professeur agrégé WOLFF qui n'a cessé de nous prodiguer ses conseils éclairés au cours de l'élaboration de notre thèse.

Nous sommes heureux de pouvoir rendre un hommage respectueux à tous nos Maîtres et en particulier :

A Monsieur le Professeur JACQUES, qui nous a accueilli dans son service comme interne, et dont l'enseignement nous sera précieux durant toute notre carrière.

A tous nos Maîtres d'externat qui furent successivement Messieurs les Professeurs : BINET, PERRIN, JEANDELIZE, FROELICH, HAMANT, DROUET, RICHON, FRUHINSHOLZ, CAUSSADE, SPILLMANN et le Docteur GERBAUT.

Nos remerciements vont aussi :

Au Docteur PAYSANT, dont les enseignements techniques nous ont été précieux dans nos travaux de laboratoire.

Au Docteur BLUM, chef de clinique d'Oto-Rhino-Laryngologie, qui fut pour nous un ami dont les conseils nous furent d'une grande utilité ; nous tenons à l'en remercier et à lui souhaiter une pleine réussite dans une carrière qui s'annonce brillante.

A tous ceux qui nous ont témoigné leur cordiale amitié et à tous nos camarades de Faculté.

Nous tenons à citer particulièrement :

Notre Fiancé, le Docteur DEMANGE, avec qui nous avons collaboré dans nos travaux sur le Magnésium. Collaboration toujours de bonne entente que nous sommes heureux de continuer dans l'avenir.

Notre Amie, Elisabeth MARCHAL, à qui nous sommes reconnaissant de nous avoir rendu si faciles et si agréables nos années d'études médicales.

Notre Oncle, Monsieur l'Abbé FONCK, Professeur de Théologie à Strasbourg, qui s'est toujours intéressé à nos travaux et nous a témoigné en toutes circonstances une grande affection.

INTRODUCTION

Ce travail fait suite à celui, commencé il y a cinq ans, par un de nos prédécesseurs du laboratoire de Chimie Médicale de Monsieur le Professeur ROBERT, intitulé : *Le magnésium dans l'organisme humain normal* ; publié en 1937.

Pour notre part, nous avons effectué des dosages de magnésium sérique dans de très différents cas, tels que : *cancers, syphilis, rhumatisme*, etc. Ce domaine, resté jusqu'à ce jour inexploré, ouvre des horizons nouveaux sur le comportement des métaux et en particulier sur celui du métal faisant l'objet de ce travail, au cours des différents états pathologiques.

Afin que notre thèse soit plus homogène, nous avons cru devoir faire précéder les résultats de nos recherches par un long exposé historique, au cours duquel nous rappellons tout ce qui a été fait jusqu'à ce jour sur le Magnésium dans l'organisme humain.

Puis nous donnerons le taux du magnésium sérique que nous avons obtenu dans différentes affections que nous avons groupées sous les chefs suivants : *cancer, syphilis, cardio-rénaux, hypophysaires, mala-*

dies des os et des muscles, rhumatisme. Au début de chacun de ces chapitres, nous rappellerons lorsqu'il y aura lieu, les quelques données empiriques connues, et nous publierons nos résultats en même temps que l'observation résumée du malade pour lequel la magnésémie aura été effectuée.

PREMIÈRE PARTIE



HISTORIQUE

CHAPITRE PREMIER

LE MAGNÉSIUM DANS L'ORGANISME HUMAIN NORMAL

Le magnésium, isolé pour la première fois en 1829 par Bussy, est un métal qui, dès sa découverte, intéressa immédiatement tous les chercheurs par ses propriétés chimiques.

Pour mémoire, rappelons que vers 1845, un auteur avait émis l'idée de remplacer l'argent monnaie par le magnésium, dont l'éclat était plus vif.

Puis le magnésium fut l'objet d'innombrables publications à la suite de la découverte des organo-magnésiens, composés qui permettaient de faire de très nombreuses synthèses organiques.

En 1890, le magnésium entre dans le domaine de la Biologie générale, et la Thèse d'ALOY présente en 1897 le métal faisant l'objet de ce travail.

Enfin, plus près de nous, lorsque le Professeur DELBET crut pouvoir démontrer que l'absorption ré-

gulière des sels halogénés de magnésium empêchait la genèse du cancer, une pléiade de communications, faites par des Médecins et des Biologistes, firent occuper au magnésium une place de choix parmi les conversations médicales et publiques.

Mais si chacun connaît en gros le magnésium en Thérapeutique, peu d'auteurs se sont attachés à l'étudier en Chimie Médicale pour la raison simple que cet élément, existant en faible quantité dans l'organisme est, par surcroît, difficilement dosable.

Nous nous sommes attachés à étudier *le magnésium dans l'organisme humain pathologique*, question importante qui n'a jamais été qu'à peine effleurée.

Auparavant, nous allons donner un aperçu de ce que nous savons sur le magnésium dans l'organisme humain normal, estimant que pour comprendre la Pathologie, il est nécessaire de bien connaître antérieurement la Physiologie.

Nous examinerons successivement le magnésium dans la ration alimentaire, nous verrons ensuite sa répartition chez l'homme, son métabolisme, son rôle, et nous terminerons ce chapitre par l'étude du dosage de ce métal.

A. — Le magnésium dans la ration alimentaire

Le magnésium est un élément minéral important de notre alimentation puisqu'il entre quotidiennement dans la composition de celle-ci dans la proportion de 214 mg. à 400 mg.

Ainsi 500 gr. de pain contiennent 81 mg. de magné-

sium ; 200 gr. de pomme de terre, 36 mg. ; 20 gr. de fromage, 31 mg. ; un œuf, 12 mg. Ces quelques chiffres expliquent la quantité importante de magnésium que nous ingérons journellement.

Parmi nos aliments courants, les plus riches en magnésium sont :

Les épinards, les salades, les raves, les choux, les pois et les haricots.

Il a d'ailleurs été démontré, d'après les expériences de LEROY sur la souris et de LAVOLLAY sur le rat, que la carence en magnésium était incompatible avec la vie.

B. — Répartition du magnésium chez l'homme

Le magnésium est un constituant de l'organisme humain. LAMATTE a évalué la quantité de magnésium chez l'homme à 286 mg. par kg. de poids corporel. Si, de cette proportion, on élimine le squelette, le taux du magnésium oscille autour de 150 mg. Ceux-ci sont très inégalement répartis dans les divers organes du corps humain. Cette répartition est, pour DELBET, proportionnelle à l'activité physiologique des tissus. C'est le muscle qui en contient le plus, 21 à 58 mg. % de substance fraîche ; puis le rein, 20,80 ; le foie, 17,61 ; le cœur, 17,48 et le pancréas, 16,88 mg.

De récents travaux de R. WOLFF et A. BOURQUARD ont montré, chez le bœuf et le mouton, que la rétine se classe parmi les tissus les plus riches en magnésium.

Dans le sang, pour GUILLAUMIN, il y aurait par litre

22 mg. de magnésium dans les globules et 12 mg. dans le sérum.

Pour VELLUZ, la teneur du sang en magnésium serait figurée comme suit : (En appelant *Magnésémie* la teneur du sang en magnésium ainsi que DEMANGE l'a nommée dans sa thèse).

Magnésémie normale	75 mg.	par litre
Magnésium globulaire	55 mg.	—
Magnésium sérique	20 mg.	—

Dans le liquide céphalo-rachidien, d'après MESTREZAT et COHEN, la quantité de magnésium est 1,37 à 2 fois plus élevée que dans le sérum.

C. — Métabolisme du magnésium

Le magnésium absorbé avec les aliments est fixé par les tissus, puis rejeté dans les déchets de l'organisme.

Le métabolisme d'un corps étant l'ensemble des phénomènes d'assimilation ou anabolisme, et de désassimilation ou catabolisme, nous pouvons étudier le bilan de fixation de ce corps d'après les deux formules suivantes :

$$\begin{aligned} \text{Anabolisme} + \text{Catabolisme} &= \text{Métabolisme} \\ \underline{+} \text{ entrées } \underline{+} \text{ sorties} &= \underline{+} \text{ Bilan} \end{aligned}$$

Anabolisme : L'absorption journalière des 214 mg. de magnésium dépend de plusieurs facteurs.

La magnésie est rendue assimilable par l'acidité du suc gastrique.

Le peroxyde de magnésium est décomposé dans l'intestin en sels magnésiens avec formation d'eau oxygénée.

Le lactate de magnésium, d'après les travaux de WINTER, est très assimilable et retenu en forte proportion dans l'organisme.

Les composés minéraux insolubles sont peu assimilables, tandis que le magnésium organique des végétaux arrive rapidement à nos tissus.

Catabolisme : Le magnésium est rejeté de notre organisme par trois voies différentes :

la peau : l'excrétion magnésienne sudorale est insignifiante.

les reins : d'après LAMATTE, l'élimination urinaire est de 22 % de l'élimination totale.

l'intestin : d'après BERTRAM : 53 %.

Régulations Endocrinienne : On a essayé de rapporter le métabolisme du magnésium sous la dépendance des glandes endocrines.

Les expériences de CANNANO ont montré que l'injection d'hormone préhypophysaire donnait une augmentation considérable de la magnésémie, alors que l'injection d'hormone posthypophysaire ou d'extrait de toute autre glande était sans effet sur le magnésium sanguin.

CANNANO et FRADA ont constaté, en clinique, que dans l'hyperpituitarisme il y a augmentation du magnésium sérique, et que l'augmentation du magnésium sérique est spécifique des hyperprolanuries.

Il semble donc bien établi maintenant que c'est le

lobe antérieur de l'hypophyse qui règle le métabolisme du magnésium.

D. — Rôle du magnésium dans l'organisme

Le magnésium a, dans l'organisme, un double rôle : rôle de synthèse et rôle de réduction.

Magnésium agent de synthèse. — Armand GAUTIER et LOEW ont montré que, dans tout ce qui est vivant, animaux, végétaux, le magnésium avait une part très active dans les transformations.

En 1933 LOHMANN a défini le rôle exact du magnésium dans l'organisme. Il a montré que le magnésium était indispensable à la glycolyse et à la phosphorylation ; ce qui démontrerait son importance dans le travail musculaire et l'ossification. LOHMANN a d'ailleurs prouvé que le magnésium était indispensable pour ces réactions.

Magnésium agent de réduction. — Ce rôle, bien connu dans le règne végétal, a été recherché pour le règne animal par BRETEAU, qui a montré que le magnésium cérébral et tissulaire baisse chez l'individu en vieillissant, et par DEMANGE, qui a fait la même constatation pour le magnésium sérique ; ce qui prouve que notre pouvoir antioxydatif diminue.

Le magnésium joue donc un rôle double dans l'organisme. Comme en chimie générale, c'est un agent de désoxydation et de synthèse.

CHAPITRE II

VARIATIONS PHYSIOLOGIQUES DU MAGNÉSIUM SÉRIQUE DANS L'ORGANISME HUMAIN

Ces recherches ayant été faites par DEMANGE et publiées dans sa thèse en juillet 1937, nous nous bornerons à donner un résumé très rapide des variations du magnésium sérique dans les différents états physiologiques étudiés.

Influence de l'âge. — Les résultats ont été classés suivant les âges :

— entre 3 et 20 ans : sur 26 cas étudiés, en moyenne, le taux du magnésium pour 1.000 est de 20,8 mg.

— entre 21 ans et 60 ans : sur 20 cas, moyenne de 19,7 mg.

— au-dessus de 60 ans : sur 8 cas, moyenne de 19,5 mg.

Il ressort de ces résultats que la concentration du

magnésium sérique *ne varie presque pas avec l'âge* ; néanmoins, un peu plus élevée que la normale chez l'enfant, elle semble diminuer au fur et à mesure que l'homme vieillit.

Influence du travail musculaire. — Sur 7 cas étudiés, on remarque qu'au cours d'un effort physique, le magnésium qui, au début de l'effort est en moyenne de 20,3 mg., passe à 22,4 mg. Donc, le travail musculaire *fait monter le taux du magnésium sérique.*

Variation journalière. — Le magnésium sérique étudié chez un même individu, étant de 20,2 mg. le matin et 20, 4 mg. le soir, on peut conclure que le magnésium sérique *ne subit pas de variations appréciables au cours de la journée.*

Influence de la grossesse. — Il ne nous semble pas étonnant de trouver ici de grosses variations, étant donné que nous savons que l'hyperprolanurie est spécifique de l'hypermagnésémie et que cette dernière est en rapport avec la sécrétion préhypophysaire et, en effet, le magnésium est ici *beaucoup diminué* et nous donne une moyenne de 15,2 mg.

DEUXIÈME PARTIE

MÉTHODES DE DOSAGE DU MAGNÉSIUM SÉRIQUE :

- I. - Technique de L. VELLUZ
- II. - Technique de R. WOLFF

DOSAGE DU MAGNÉSIUM SÉRIQUE

Avant de passer à l'étude du magnésium en pathologie, nous dirons quelques mots sur les méthodes employées pour doser ce corps dans le sérum sanguin.

Les dosages qui ont été effectués dans le travail qui va suivre, ont été faits, les uns, selon la technique de VELLUZ, déjà décrite dans la thèse de A. DEMANGE et que nous allons rappeler, les autres, selon la nouvelle technique de microdosage par colorimétrie photoélectrique de R. WOLFF, présentée à la séance de la Société de Biologie du 30 avril 1938.

**I. — TECHNIQUE DU MICRODOSAGE
DU MAGNÉSIUM SÉRIQUE
DE L. VELLUZ COMPLÉTÉE PAR A. DEMANGE**

On dessèche 5 cc. de sérum (1) pendant 4 à 5 heures à l'étuve, à 105°-110°, dans une capsule de platine à fond rond (diamètre 50 mm.), puis on incinère le résidu sur bec Bunsen, d'abord avec précaution, ensuite plus énergiquement, jusqu'à l'obtention de cendres blanches. Après refroidissement, on verse dans la capsule 2 cc. de Cl H officinal dilué (en vol.) à 5 % et on évapore à sec, au bain-marie ou à l'étuve. Le résidu est repris avec soin par 5 cc. d'acide acétique cristallisable dilué (en vol.) à 0,5 %. La dissolution s'effectue facilement. Cette liqueur et les liqueurs de lavage de la capsule (5 fois 1 cc. d'eau distillée) sont recueillies en totalité, avec les précautions habituelles, mais sans utiliser de lubrifiant, dans une fiole conique de 30 cc. de capacité. On ajoute alors en suivant l'ordre et en agitant chaque fois :

— 2 cc. d'oxalate d'ammonium sensiblement décimormal ; on laisse en contact 30 secondes.

(1) Le sérum doit provenir de sang total non hémolysé, le dosage du Magnésium n'étant plus possible en présence de fer, d'après la technique proposée.

— Presque simultanément 2 cc. de solution officinale d'ammoniaque et 0,25 cc. d'une solution à 2 % récente, d'ortho-oxyquinoléine dans l'alcool à 95°.

On bouche avec une boule de verre et on immerge la fiole pendant 10 minutes dans un bain-marie bouillant. On filtre aussitôt à la manière usuelle (sans lubrifiant), sur tube à filtration 15 a G 4 d'Iéna, sectionné circulairement à 3 cm. au-dessus de la plaque de verre fritté. Le lavage de la fiole conique est effectué avec 4 portions successives de solution à 10 % (en vol.) d'ammoniaque officinale.

Les parois internes du tube à filtration sont lavées avec une dernière portion de 5 cc. Après avoir placé le tube à filtration sur un tube à essai épais, de fort diamètre (35 mm.) et à tubulure latérale pour l'aspiration, on redissout l'oxyquinoléate de magnésium dans l'acide chlorhydrique officinal dilué au 1/10^e (en vol.). On utilise pour cela 3 portions de 3 cc. avec lesquelles on rince encore les parois de la fiole conique, puis une portion de 5 cc. versée directement sur les parois du tube à filtration. Les liqueurs chlorhydriques ainsi recueillies dans le tube à essai sont additionnées de 5 cc. de solution à 40 % de BrK et 5 cc. exactement mesurés, d'une solution bromure-bromate N/50 obtenue par dilution d'une solution N/10 (BrO^3K : 2 gr. 785 ; BrK : 50 gr. ; eau distillée, quantité suffisante pour 1.000 cc.).

On agite à la main pendant une minute, puis on ajoute 5 cc. de solution à 20 % de IK. L'iode libéré est titré, à l'aide d'une burette au 1/50 de cc., par l'hypo-sulfite de Na N/50 (obtenu en diluant extemporané-

ment la solution N/10), en présence d'empois d'ami-don ajouté vers la fin du dosage.

Soit n cc. le volume d'hyposulfite N/50 correspondant dans un essai témoin, à 5 cc. de solution bromure-bromate (théoriquement $n = 5$).

Soit n' cc. le volume d'hyposulfite N/50 utilisé pour le dosage.

Magnésium du sérum (en mg. par litre) : $= (n-n') \times 12,16$

Compléments et remarques par A. Demange

Avant toutes choses, nous devons dire que pour bien faire un microdosage quelconque, il faut, en plus de l'entraînement de l'opérateur, une verrerie sur laquelle il n'y ait aucune cause d'erreur possible, tant au point de vue de la précision que de la propreté.

Aussi avons-nous utilisé des pipettes au 1/50.

Celles-ci ont été préalablement vérifiées au mercure par pesée. Nous avons opéré avec un matériel sec, cette condition étant indispensable pour être toujours dans les mêmes circonstances physiques de départ.

Au sujet de la propreté de nos instruments, nous avons procédé de la façon suivante : les pipettes ont été plongées dans le mélange sulfo-chromique, puis rincées à l'eau ordinaire, à l'eau distillée et séchées à l'alcool-éther. Le verre fritté du filtre Iéna a été nettoyé par l'aspiration sous vide du mélange sulfo-chromique à chaud.

Voici exposés les détails préliminaires au dosage ; voyons maintenant quelques remarques à son sujet.

Pour cela et afin d'être mieux compris par le lecteur, nous allons suivre l'ordre chronologique des manipulations effectuées depuis la préparation des solutions jusque la réaction indicatrice de la fin du microdosage du magnésium sérique.

Préparation des réactifs.

Pour nos réactifs, nous avons employé des produits purs pour analyse et de l'eau bi-distillée. Dans la préparation de cette dernière, nous avons versé extemporanément quelques gouttes de permanganate de potasse afin que celle-ci ne soit pas réductrice.

La solution d'ortho-oxyquinoléine dans l'alcool peut être conservée pendant plusieurs mois à la condition d'être placée dans un flacon coloré, fermé à l'émeri et gardé à l'obscurité.

Enfin notre empois d'amidon a été obtenu suivant la technique de FLEURY (cité par GLAUMAUD) : « Délayer dans 100 cc. d'eau froide 2 gr. d'amidon de pomme de terre de première qualité ; ajouter 5 cg. de bichlorure de mercure et verser par petites portions dans un litre d'eau bouillante. Maintenir à l'ébullition pendant trente à quarante minutes et compléter à un litre environ après refroidissement ». Cette solution peut être utilisable pendant un trimestre.

Prélèvement du sang.

Après aseptie habituelle de la peau, nous recueillons environ 20 cc. de sang par ponction, à l'aiguille de Verne, d'une veine du pli du coude dans un tube à essai qui a été soumis préalablement aux épreuves suivantes : passage au mélange sulfo-chromique, puis lavage à l'eau ordinaire, à l'eau distillée et enfin stérilisation au jet de vapeur à l'aide d'un appareil ainsi conçu :

Un ballon de 1.500 cc. à col droit, est fermé par un bouchon de liège à travers lequel on ménage le passage d'un entonnoir en verre Pyrex.

Dans ce dernier on place un tube de verre creux long de 40 cm., ouvert à ses deux bouts et fixé par de l'amiante, de telle sorte qu'il communique avec l'intérieur du ballon. Son extrémité supérieure, libre à l'air, est recouverte par le tube à essai. Il suffit de verser 500 cc. d'eau distillée dans le ballon et porter à l'ébullition. La vapeur s'échappe en jet et stérilise en cinq minutes le tube à essai.

Nous avons préparé nos tubes à prélèvement de cette manière parce que nous avons constaté que nous avions ainsi une meilleure coagulation du sang, et, par suite, un sérum exempt de toutes traces de fer. Cette remarque est très importante puisque en présence de ce métal, la technique proposée est impraticable à cause de la précipitation simultanée des oxyquinoléates de fer et de magnésium.

Dès que la prise de sang est faite, on laisse le tube au repos pendant quarante-huit heures après les-

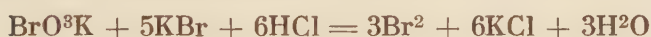
quelles on prélève facilement 5 cc. de sérum à l'aide d'une pipette à boule.

Opérations du dosage.

L'incinération du sérum et sa dissolution dans l'acide acétique ne présente aucune difficulté.

Pour avoir une bonne précipitation de l'ortho-oxyquinoléate de magnésium, il faut avoir soin de plonger la fiole conique de 30 cc. dans un bain-marie bouillant. A la troisième minute, on voit apparaître le précipité finement granulé de couleur jaune indien.

Nous attirons également l'attention sur la précision avec laquelle il est nécessaire de mesurer les 5 cc. de la solution bromure-bromate N/50. De cette mensuration dépend le résultat du dosage puisque le brome libéré de cette solution en milieu chlorhydrique d'après l'équation suivante :



permet le dosage de l'ortho-oxyquinoléate et par suite celui du magnésium.

Enfin, dernière remarque, il est utile de savoir que l'on doit verser environ 2 cc. d'hyposulfite de soude à N/50 pour titrer l'iode libéré dans la dernière opération. Cet ordre de grandeur est relativement important à connaître puisque l'on doit ajouter l'empois d'amidon vers la fin du dosage.

II. — NOUVELLE TECHNIQUE DE MICRODOSAGE DU MAGNÉSIUM DANS LE SÉRUM SANGUIN PAR COLORIMÉTRIE PHOTOÉLECTRIQUE, PAR RENÉ WOLFF

En 1934, VELLUZ décrit une technique de microdosage volumétrique du magnésium dans le sérum, qui est basée sur la précipitation de ce métal à l'état d'oxyquinoléate, et sur le dosage de l'oxyquinoléine du complexe, par fixation de brome et dosage iodométrique du brome restant en excès dans la solution.

Des recherches en cours m'ont amené à mettre au point une technique de dosage, permettant d'opérer sur 1 cc. et même sur 0,5 cc. de sérum avec la même précision mais plus rapidement et pouvant être pratiquée en série. Le principe en est le suivant : l'oxyquinoléine du complexe magnésien, en présence d'un sel ferrique donne à froid et en solution suffisamment diluée, une coloration intense noir verdâtre, qu'il est possible d'évaluer au colorimètre photoélectrique.

Technique. — On dessèche 0,5 à 2 cc. de sérum pendant 1 à 2 heures à l'étuve à 100-110° dans une capsule de platine, puis on incinère le résidu avec les précautions d'usage sur un bec Bunsen, puis sur un brûleur Mécker, jusqu'à obtention de cendres blan-

ches, en ayant soin de faire reposer la capsule sur un carton d'amiante percé d'un trou. On empêche ainsi les sels en fusion de grimper jusqu'au bord de la capsule. On reprend le résidu par 2 cc. d'acide chlorhydrique à 5 % et on évapore à sec au bain-marie. Le résidu est ensuite repris successivement par deux fois 1 cc. puis deux fois 0,5 cc. d'acide acétique à 0,5 % et transvasé quantitativement dans un tube à centrifuger conique de 15 cc. de capacité.

On précipite ensuite le calcium par 0,5 cc. d'oxalate d'ammonium environ $n/10$ et on laisse reposer une heure.

Précipitation du magnésium et lavage. — On verse dans le tube 1 cc. d'ammoniaque pure et presque simultanément 0,15 cc. d'une solution d'oxyquinoléine à 2 % dans l'alcool à 95°. On mélange au moyen d'une baguette de verre qu'on lave ensuite avec quelques gouttes d'eau, on bouche avec un verre de montre et on porte au bain-marie à environ 70° pendant 20 à 25 minutes.

On sépare le précipité d'oxyquinoléate de magnésium par centrifugation, après avoir déposé à la surface du liquide 1 cc. d'alcool. Cette opération a pour effet de faire tomber les parcelles de précipité qui grimpent aux parois ou qui forment une pellicule à la surface du liquide. Après centrifugation, on siphonne au moyen d'un tube effilé et recourbé à son extrémité qu'on relie à une trompe à eau. On commence par enlever la couche alcoolique. On procède ensuite aux trois lavages suivants : 2 cc. d'ammo-

niaque à 2 %, à chaud ; 2 cc. d'alcool ; 2 cc. d'ammoniaque, en mettant le précipité chaque fois en suspension et en centrifugeant après chaque lavage. On aura soin, au moment des lavages à l'ammoniaque, de déposer à la surface du liquide chaque fois 1 cc. d'alcool. Après le dernier lavage, on débarrasse le précipité aussi complètement que possible du liquide surnageant en le séchant éventuellement à l'alcool et l'éther, et on le dissout dans 5 cc. d'acide acétique à 0,5 % en plongeant le tube quelques instants dans l'eau bouillante et en s'aidant d'une baguette de verre. L'oxyquinoléate de magnésium seul se dissout. On refroidit, centrifuge, afin de séparer l'oxalate de calcium et prélève 4 cc. du liquide surnageant. On y ajoute 4 gouttes d'une solution de perchlorure de fer officinal dilué au 1/10^e et on passe au colorimètre photoélectrique de Meunier en se servant de l'écran rouge. Si la teinte est trop foncée, on peut diluer la solution avec de l'acide acétique à 0,5 % contenant une goutte de FeCl_3 par cc. En opérant de cette façon avec des solutions de concentrations connues, on obtient une droite, qui servira de courbe d'étalonnage.

Si la solution de magnésium contient du fer, ce métal précipite en même temps que le magnésium. On séparera le complexe ferrique en le dissolvant dans un mélange à parties égales d'alcool et de chloroforme. Ce lavage sera intercalé entre deux lavages à l'alcool et suivi d'un lavage à l'ammoniaque.

TROISIÈME PARTIE

VARIATION
DU MAGNÉSIUM SÉRIQUE
EN PATHOLOGIE

Recherches personnelles

CHAPITRE PREMIER

GÉNÉRALITÉS

Après avoir rappelé les variations du magnésium sérique dans l'organisme humain à l'état physiologique, nous aborderons maintenant l'étude du magnésium sérique en pathologie, en particulier dans les cas de :

Cancers

Syphilis

Cardio-rénaux

Troubles endocriniens (en particulier hypophysaires)

Troubles osseux et musculaires

nous ajouterons à ces différents groupes quelques autres cas, dont nous n'avons que peu d'observations, mais dont nous nous proposons de poursuivre l'étude pour ceux qui nous semblent présenter un intérêt particulier.

Au début de chacun de ces chapitres, nous rappel-

lerons les recherches qui ont déjà été effectuées dans ces différents états pathologiques, puis nous donnerons les résultats que nous avons trouvés dans ces cas.

Nous publierons en même temps l'observation résumée du malade pour lequel la Magnésémie aura été effectuée.

CHAPITRE II

LE MAGNÉSIUM SÉRIQUE CHEZ LES CANCÉREUX

I. — RECHERCHES ANTÉRIEURES

Chez l'homme, rien n'a été entrepris jusqu'à ce jour. Cependant, la thérapeutique empirique a donné quelques résultats. C'est ainsi que, vers la fin du siècle dernier DUBARD, donnant des sels de magnésium (chlorure et sulfate) à des malades atteints de cancer, constatait que les verrues et certains épithéliomas disparaissaient après absorption de ce métal. C'est lui qui, après cette constatation disant que « Qui peut le moins, peut le plus », laissait espérer que le magnésium serait au cancer ce que le salicylate de soude est au rhumatisme articulaire aigu. D'où des travaux pleins d'espérance et de désillusions germèrent dans le monde entier, pour arriver à ceux, illustres à l'époque, de DELBET. Ce dernier dans ses communi-

cations personnelles, faites en 1928 devant l'Académie de Médecine, « croit pouvoir conclure de ses expériences, que l'usage régulier des sels Halogénés de magnésium est capable d'empêcher la genèse du cancer ».

Ces brillants résultats expérimentaux et de laboratoire ne furent pas suivis des résultats cliniques espérés.

Peut-être que les chiffres des dosages du magnésium sérique chez l'homme nous donneront l'explication de ces échecs.

II. — CANCERS DE L'ESTOMAC

OBSERVATION I

Service M. le Professeur HAMANT (inédite).

M. M. René, âgé de 59 ans, cultivateur. Rien à signaler dans ses antécédents héréditaires et personnels, pas de passé gastrique. Présente depuis cinq mois des douleurs gastriques tardives, avec troubles dyspeptiques, vomissements aqueux le matin, amaigrissement de 22 kg. en cinq mois. Radiographie typique de néoplasme du pylore : Lacune.

Réaction de Weber : positive.

Magnésium sérique : 29,4 mg.

OBSERVATION II

Service de M. le Professeur RICHON (inédite).

M. V. Pierre, âgé de 54 ans, forgeron (buvait beaucoup). Père mort d'ulcus gastrique à 48 ans ; mère 76 ans, bien portante. Passé gastrique important : c'est un vomisseur. Depuis un mois, deux hématomèses. Mélaena. Foie débordant les côtes de deux travers de doigt. Amaigrissement important, mais non précisé. Radiographie : image néoplasique de la grande courbure de l'estomac.

Magnésium sérique : 24,4 mg.

OBSERVATION III

Service de M. le Professeur HAMANT (inédite).

Mme. G. Valentine, 43 ans, ouvrière en chaussure. Père mort de cardiopathie ; mère morte à 56 ans de tumeur néoplasique du gros intestin. Rien au point de vue antécédents personnels. La malade se plaint d'éprouver de violentes douleurs au niveau du flanc gauche, s'irradiant dans les régions abdominale et thoracique. Depuis plusieurs mois, perte d'appétit, anorexie, nausées fréquentes surtout le matin, avec vomissements. Constipation habituelle. Amaigrissement intense et progressif. Teint jaune paille. Pas d'hématémèse ni de mélaena.

Chimisme gastrique : pas d'acide chlorhydrique libre.

Radiographie : rigidité des parois de l'estomac, image lacunaire ; néoplasme du pylore.

Magnésium sérique : 28,9 mg.

OBSERVATION IV

Service de M. le Professeur CHALNOT (inédite).

M. C. Jules, 67 ans, menuisier. Père mort à 81 ans de crise d'urémie, mère morte à 65 ans de congestion cérébrale. Au point de vue antécédents personnels, le malade signale avoir eu une pleurésie purulente gauche à l'âge de 23 ans. Depuis 6 mois, anorexie, nausées, pesanteur d'estomac. Depuis un mois, vomissements alimentaires, selles noires ; pas d'hématémèse. Teint jaune paille des téguments, tumeur à l'épigastre de consistance dure, mobilisable à la main et ne suivant pas les mouvements respiratoires. Ganglion du creux sus-claviculaire gauche. Amaigrissement de 3 kg. le dernier mois.

Radiographie : estomac petit, rigide, sans contraction.

Image de néoplasme de la petite courbure de l'estomac juxtapylorique.

Magnésium sérique : 18,9 mg.

**MAGNÉSIUM SÉRIQUE
DANS LES CANCERS DE L'ESTOMAC**

Numéro de l'observation —	Magnésium en mg. pour 1.000 —	Variations pour 100 —
I	29,4	+ 47,0
II	24,4	+ 22,0
III	28,9	+ 44,5
IV	18,9	— 5,5
Moyennes :	Magnésium en mg. pour 1.000 : 25,8	Variations pour cent : + 27,0

III. — CANCERS DU RECTUM

OBSERVATION V

Service de M. le Professeur HAMANT (inédite).

M. R. Jean, 71 ans, employé aux chemins de fer. Rien à signaler dans ses antécédents héréditaires et personnels. Début il y a six mois par une diarrhée fétide sans alternative de constipation ; glaires sanglantes avec parfois de petites hémorragies. Douleurs abdominales et pesanteur au niveau de l'anus. Besoins fréquents d'aller à la selle.

Toucher rectal : Tumeur haut située, saignante ; cancer sus-ampulaire.

Magnésium sérique : 21,7 mg.

OBSERVATION VI

Service de M. le Professeur BINET (inédite).

Mlle W. Suzanne, 21 ans, sans profession. Père et mère bien portants. N'a jamais été malade, mais depuis quelques mois se plaint de douleurs abdominales. Alternative de constipation et de diarrhée, glaires sanguinolentes, mélaena. Amaigrissement très prononcé, grande faiblesse. Toucher rectal : envahissement annulaire de l'ampoule rectale à environ 4 cm. de l'anus.

Magnésium sérique (avant intervention) : **22,6 mg.**

Magnésium sérique (après intervention) : **21,0 mg.**

OBSERVATION VII

Docteur DEMANGE (inédite).

M. L. Roger, 47 ans, garagiste. Père mort de congestion pulmonaire, mère 74 ans, bien portante. Depuis huit mois ressent une pesanteur avec douleur au niveau de l'anus, envie d'aller à la selle à vide, selles sanglantes. Ballonnement du ventre. Pas d'amaigrissement marqué.

Toucher rectal : tumeur à 6 cm. de l'orifice anal, arrondie, bourgeonnante et saignante, située sur la paroi postérieure de l'ampoule rectale.

Magnésium sérique (avant intervention) : **21,8 mg.**

Magnésium sérique (après intervention) : **20,0 mg.**

MAGNÉSIUM SÉRIQUE

DANS LES CANCERS DU RECTUM

Numéro de l'observation	Magnésium en mg. pour 1.000	Variations pour 100
V	21,7	+ 8,5
VI	22,6	+ 13,0
VII	21,8	+ 9,0

Moyennes : Magnésium en mg. pour 1.000 : 22,0
Variations pour cent : + 10,1

MAGNÉSIUM SÉRIQUE
APRÈS ABLATION DU CANCER

Numéro de l'observation —	Magnésium en mg. pour 1.000 —	Variations pour 100 —
VI	21,0	+ 5,0
VII	20,0	0,0
Moyennes :	Magnésium en mg. pour 1.000 :	20,5
	Variations pour cent :	+ 2,5

IV. — CANCERS DU FOIE

OBSERVATION VIII

Service de M. le Professeur HAMANT (inéдите).

M. C. Henri, 48 ans, mécanicien. Rien à signaler au point de vue héréditaire et personnel. Le début de la maladie remonte à environ six mois ; il a été marqué par de l'anorexie, un dégoût marqué surtout pour les graisses et de la diarrhée. Maintenant constipation opiniâtre, douleur violente dans l'hypocondre droit. Gros amaigrissement. Fièvre élevée : 38°5. Foie augmenté de volume, irrégulier, douloureux. Rate normale. Pas d'ictère ni d'ascite.

Cancer secondaire du foie dont le cancer primitif n'a pu être trouvé.

Magnésium sérique : 22,0 mg.

OBSERVATION IX

Docteur DEMANGE (inéдите).

M. Z. Paul, 56 ans, plâtrier, père et mère bien portants ; sœur morte à 48 ans de cancer du sein. Début marqué par de l'inappétence, anorexie surtout pour les viandes. Légère ascite. Ictère et décoloration des matières fécales. Foie marronné, dur, douloureux. Rate normale. Douleurs vives dans l'hypocondre droit avec

irradiations vers l'épaule droite. Amaigrissement de 10 kg. en quatre mois. Température élevée 39°.

Cancer du foie secondaire à un cancer probable de l'estomac.

Magnésium sérique : 26,6 mg.

MAGNÉSIUM SÉRIQUE

DANS LES CANCERS SECONDAIRES DU FOIE

Numéro de l'observation —	Magnésium en mg. pour 1.000 —	Variations pour 100 —
VIII	22,0	+ 10,0
IX	26,6	+ 33,0
Moyennes :	Magnésium en mg. pour 1.000 :	24,3
	Variations pour cent :	+ 21,5

V. — CANCERS DU CORPS THYROÏDE

OBSERVATION X

Docteur DEMANGE (inédite).

Mme D. Madeleine, 52 ans. A déjà eu dans ses antécédents collatéraux, une sœur atteinte de goître. Elle-même avait toujours eu ce qu'elle appelle un gros cou. A la ménopause, ce petit goître médian a commencé à augmenter de volume ; les deux lobes latéraux du corps thyroïde se sont anormalement développés et ont pris une consistance ligneuse. Il n'y a pas encore de phénomènes de compression. A la palpation, tumeur médiane et latérale, dure, bosselée, douloureuse. Petits ganglions sous-maxillaires à droite et à gauche.

Magnésium sérique : 28,4 mg.

OBSERVATION XI

Service de M. le Professeur JACQUES (inédite).

Mme C. Clémentine, 71 ans, cultivatrice. A signaler dans ses antécédents que sa mère a déjà eu un goître. Une de ses filles a également un goître. La malade a toujours été affligée d'un goître médian qui ne la gênait pas et pour lequel elle ne s'est jamais soignée. Vers la ménopause à 52 ans, le lobe latéral droit du corps thyroïde s'est développé lentement et progressivement, mais sans que la malade accuse de douleur ni de gêne. Depuis

environ six mois, la masse devient dure, bosselée, augmente brusquement de volume et occasionne des phénomènes douloureux : névralgies cervicales et occipitales. Pas de dysphagie, ni de dyspnée. Adénopathie le long des vaisseaux thyroïdiens. Pas de métastase osseuse.

Examen laryngoscopique : paralysie récurrentielle droite.

Magnésium sérique : 23,6 mg.

MAGNÉSIUM SÉRIQUE
DANS LES CANCERS DU CORPS THYROÏDE

Numéro de l'observation —	Magnésium en mg. pour 1.000 —	Variations pour 100 —
X	28,4	+ 42,0
XI	23,6	+ 18,0
 Moyennes :		
	Magnésium en mg. pour 1.000 :	26,0
	Variations pour cent :	+ 30,0

VI. — CANCERS DU LARYNX

OBSERVATION XII

Service de M. le Professeur JACQUES (inédite).

M. F. François, 62 ans, électricien. Rien d'intéressant à signaler dans ses antécédents héréditaires et personnels. Vient consulter pour enrouement dont le début remonte à deux mois et demi. Il ne présente ni dyspnée, ni dysphagie.

Examen laryngoscopique : cancer de la bande ventriculaire droite, prolongé dans la région du sinus piriforme droit.

Biopsie : épithéloma.

Magnésium sérique : 26,5 mg.

OBSERVATION XIII

Service de M. le Professeur JACQUES (inédite).

M. C. Emile, 45 ans, mécanicien. Vient à la consultation pour dysphonie et amaigrissement rapide. Dysphagie légère.

Examen laryngoscopique : cancer de la corde vocale droite, unilatéral.

Magnésium sérique : 22,1 mg.

MAGNÉSIUM SÉRIQUE
DANS LES CANCERS DU LARYNX

Numéro de l'observation	Magnésium en mg. pour 1.000	Variations pour 100
XII	26,5	+ 32,5
XIII	22,1	+ 10,5
Moyennes :	Magnésium en mg. pour 1.000 :	24,3
	Variations pour cent :	+ 21,5

VII. — CANCERS DE L'UTÉRUS

OBSERVATION XIV

Service de M. le Professeur BINET (inédite).

Mme L. Marie, 46 ans, femme de ménage. Rien à signaler dans ses antécédents héréditaires. Au point de vue génital, puberté à 12 ans, toujours bien réglée, sans douleurs, ménopause il y a deux ans. Depuis environ quatre mois, la malade a de nouveau des hémorragies, entre ces hémorragies quelques écoulements séreux rosés. Douleurs apparues seulement ces jours derniers.

Toucher vaginal : col bourgeonnant et saignant au toucher. Pas d'infiltration : cancer du col

Examen au spéculum : tumeur en chou-fleur.

Magnésium sérique : 27,4 mg.

OBSERVATION XV

Service de M. le Professeur HAMANT (inédite).

Mme L. Lucie, 41 ans, blanchisseuse. Rien à signaler dans ses antécédents personnels. Premières règles à 11 ans, régulières, abondance normale, non douloureuses. Depuis trois mois, la malade a constaté l'apparition de petites hémorragies entre les règles. Pas de douleurs.

Toucher vaginal : col petit, dur, présentant sur la face antérieure une petite tumeur saignante, ayant tendance à bourgeonner.

Biopsie : épithélioma du col de l'utérus.

Magnésium sérique : 19,3 mg.

OBSERVATION XVI

Docteur DEMANGE (inéдите).

Mme N. Geneviève, 56 ans, employée de bureau ; père 80 ans, bien portant, mère morte à 52 ans d'un cancer du sein. Puberté à 13 ans, règles peu abondantes mais régulières. Ménopause à 52 ans, donc datant de 4 ans. Jusqu'à il y a huit mois, la malade n'avait ressenti aucun troubles ; depuis ce moment apparurent des douleurs abdominales qui allèrent s'accroissant jusqu'à maintenant, avec irradiations vers le bas ventre et les cuisses. Depuis quatre mois, ces douleurs s'accompagnent d'écoulements sanieus, fétides.

Toucher vaginal : col normal, régulier, utérus augmenté de volume. Pas d'infiltration des tissus environnants.

Examen au spéculum : col normal. Hauteur utérine à l'hystéromètre : 13 cm.

Biopsie : cancer du corps de l'utérus.

Magnésium sérique (avant intervention) : **20,9 mg.**

Magnésium sérique (après hystérectomie) : **20,0 mg.**

OBSERVATION XVII

Service de M. le Professeur BINET (inéдите).

Mme E. Simone, 58 ans. A été réglée pour la première fois à l'âge de douze ans, régulièrement, mais ses règles ont toujours été légèrement douloureuses. Trois enfants. Ménopause à 56 ans, c'est-à-dire il y a deux ans. Jusqu'à il y a cinq mois, aucune trace de sang ; à cette époque, de façon irrégulière petites pertes rosées ; depuis un mois, petites hémorragies presque continues. Amaigrissement et anémie.

Toucher vaginal : col souple, légèrement entr'ouvert ; culs de sac libres. Corps utérin en rétroversion ; mobile, de consistance normale, mais légèrement augmenté de volume.

Examen au spéculum : col d'aspect normal, pas d'ulcération suspecte. A l'hystéromètre, cavité utérine 10 cm., consistance encéphaloïde de la paroi postérieure de la cavité utérine.

Biopsie : épithélioma du corps de l'utérus.

Magnésium sérique (avant intervention) : **28,0 mg.**

Magnésium sérique (après hystérectomie) : **26,6 mg.**

MAGNÉSIUM SÉRIQUE **DANS LES CANCERS DE L'UTÉRUS**

Numéro de l'observation —	Magnésium en mg. pour 1.000 —	Variations pour 100 —
XIV	27,4	+ 37,0
XV	19,3	— 3,5
XVI	20,9	+ 4,5
XVII	28,0	+ 40,0

Moyennes : **Magnésium en mg. pour 1.000 :** **23,9**
 Variations pour cent : **+ 29,6**

MAGNÉSIUM SÉRIQUE
DANS LES CANCERS DE L'UTÉRUS (*après hystérectomie*)

Numéro de l'observation —	Magnésium en mg. pour 1.000 —	Variations pour 100 —
XVI	20,0	0,0
XVII	26,6	33,0
Moyennes :	Magnésium en mg. pour 1.000 : 23,3 Variations pour cent : + 16,5	

VIII. — CANCER DU SEIN

OBSERVATION XVIII

Service de M. le Professeur HAMANT (inédite).

Mme L. Renée, 61 ans, opérée il y a trois ans d'un squirrhe atrophique du sein droit, revient au service pour tumeur du sein gauche. A l'examen, cette tumeur est dure, ligneuse, adhérente au plan superficiel. Elle s'accompagne de ganglions axillaires.

Diagnostic : squirrhe du sein gauche.

Magnésium sérique : 22,1 mg.

OBSERVATION XIX

Service de M. le Professeur BINET (inédite).

Mme M. Marguerite, 64 ans, couturière. Rien à signaler au point de vue antécédents héréditaires et personnels. La malade entre au service parce qu'elle a constaté la présence d'une petite bosse au sein gauche. A la palpation, on constate qu'il existe une petite tumeur de la grosseur d'une noix dans le cadran supérieur gauche du sein gauche. Cette tumeur est dure, bosselée, irrégulière, adhérente à la peau, indolore. Phénomène de la peau d'orange. Ganglions dans le creux axillaire gauche et dans le creux sus-claviculaire gauche.

Magnésium sérique : 19,8 mg.

OBSERVATION XX

Service de M. le Professeur HAMANT (inédite).

Mlle A., 67 ans, repasseuse. Entre au service pour écoulements séro-sanglants du sein gauche. Le début remonte à un an et demi par des écoulements sans douleurs. A l'inspection, le sein ne présente ni rétraction ni ulcération du mamelon. A la palpation, à un centimètre au-dessous du mamelon, on découvre une petite tumeur de la grosseur d'une noix, dure, lisse, régulière, rénitente, sans prolongement dans le reste de la glande ; elle n'est ni adhérente, ni douloureuse.

Magnésium sérique (avant ablation) : **26,7 mg.**

Magnésium sérique (après ablation) : **24,2 mg.**

OBSERVATIONS XXI et XXII

Docteurs MEYNET et DEMANGE (inédite).

Mme E. H., 72 ans, squirrhe du sein gauche, opéré il y a sept ans, récidence actuelle. La mère et la grand' mère maternelle de cette malade sont mortes toutes deux d'un néoplasme du sein gauche.

Sa fille, 42 ans, vient d'être opérée d'un néoplasme du sein gauche.

Cette observation est très intéressante au point de vue de *l'hérédité du cancer* et serait un argument en sa faveur.

OBSERVATION XXI

Magnésium sérique : **32,4 mg.**

OBSERVATION XXII

Magnésium sérique : **28,0 mg.**

Magnésium sérique (après ablation) : **25,4 mg.**

MAGNÉSIUM SÉRIQUE
DANS LES CANCERS DU SEIN

Numéro de l'observation —	Magnésium en mg. pour 1.000 —	Variations pour 100 —
XVIII	22,1	+ 10,5
XIX	19,8	— 1,0
XX	26,7	+ 33,5
XXI	32,4	+ 60,2
XXII	28,8	+ 40,0
Moyennes :		
	Magnésium en mg. pour 1.000 :	25,8
	Variations pour cent :	+ 28,4

MAGNÉSIUM SÉRIQUE
DANS LES CANCERS DU SEIN (*après ablation*)

Numéro de l'observation —	Magnésium en mg. pour 1.000 —	Variations pour 100 —
XX	24,2	+ 21,0
XXII	25,4	+ 27,0
Moyennes :		
	Magnésium en mg. pour 1.000 :	24,8
	Variations pour cent :	+ 24,0

Après avoir envisagé chacun des différents cancers séparément, nous ferons un tableau donnant une vue d'ensemble de la question et nous permettant de donner une moyenne du magnésium sérique dans *le cancer*.

**VARIATION DU MAGNÉSIUM SÉRIQUE
DANS LES CANCERS DU :**

Organes	Nombre d'observations	Magnésium sérique. Moyennes	Variations pour cent. Moyennes
Estomac	4	25,8	+ 27,0
Rectum	3	22,0	+ 10,1
Foie	2	24,3	+ 21,5
Thyroïde	2	26,0	+ 30,0
Larynx	2	24,3	+ 21,5
Utérus	4	23,9	+ 29,6
Sein	5	25,8	+ 28,4
Moyennes :		Magnésium en mg. pour 1.000 :	24,7
		Variations pour cent :	+ 24,0

Nous voyons dans le tableau précédent que *le cancer donne une augmentation du magnésium sérique assez importante.*

Pour nous rendre compte si cette augmentation est liée à la présence du néoplasme, nous avons également étudié quelques-uns de ces cas après ablation de la tumeur ; le tableau suivant nous montre qu'après l'intervention, le magnésium sérique tend à diminuer et à revenir vers la normale.

**VARIATION DU MAGNÉSIUM SÉRIQUE
APRÈS ABLATION DES CANCERS DU :**

Organes —	Nombre d'observations —	Magnésium sérique. Moyennes —	Variations pour cent. Moyennes —
Rectum	2	20,5	+ 2,5
Utérus	2	23,3	+ 16,5
Sein	2	24,8	+ 24,0
Moyennes :			
		Magnésium en mg. pour 1.000 :	22,8
		Variations pour cent :	+ 14,3

Nous voyons donc qu'après ablation de la tumeur, le magnésium sérique, qui était en moyenne de 24,7 mg. avant l'opération tombe à 22,8 mg. ; et que, par suite, la variation pour cent passe de 24 à 14,3.

Pour être sûr que cette différence de teneur en magnésium du sérum, avant et après intervention, n'est pas due uniquement à l'anesthésie ou au choc opératoire, nous avons étudié trois cas tout à fait indépendants des néoplasies, et nous avons pu constater qu'alors le magnésium sérique ne varie pas avant et après l'intervention.

Nature de l'intervention	Magnésium en mg. pour 1.000		Variations pour 100
	Avant	Après	
Ostéosynthèse	20,4	20,2	— 0,1
Amputation	20,5	21,2	+ 0,7
Hernie	21,0	20,4	— 0,3

Les petites variations pour cent que nous trouvons ici sont négligeables, étant donné que nos dosages sont entachés d'une erreur de 3 %.

Nous pouvons conclure que la présence d'une tumeur néoplasique dans l'organisme fait monter le taux du magnésium dans le sérum sanguin. Nous pouvons donc trouver dans cette augmentation, l'explication des échecs de la thérapeutique préconisée par DELBET, qui consistait à introduire dans l'organisme atteint de cancer, et, par conséquent déjà trop riche en magnésium, des sels halogénés de ce métal.

CHAPITRE III

LE MAGNÉSIUM SÉRIQUE CHEZ LES SYPHILITIQUES

I. — RECHERCHES ANTÉRIEURES

Toutes les recherches que nous avons effectuées, en vue de savoir ce qui a été fait comme étude et dosages du magnésium sérique chez les syphilitiques, ont été vaines.

Il semble bien que, jusqu'à présent, à notre connaissance, nous sommes les premiers à nous être occupés de la question.

Nous ferons donc l'étude du magnésium sérique chez les syphilitiques, en étudiant successivement les périodes primaire, secondaire et tertiaire et les manifestations nerveuses de la syphilis.

II. — PÉRIODE PRIMAIRE

OBSERVATION I

Service de M. le Professeur SPILLMANN (inédite).

M. J. H., 27 ans, garçon de café. Rien à signaler dans ses antécédents héréditaires et personnels. Vient au service parce qu'il présente une petite érosion au prépuce. Le contact infectant date de 20 jours. Nombreux ganglions, dont un plus gros, indolores, dans le pli de l'aîne.

Diagnostic : chancre syphilitique.

Magnésium sérique : 17,8 mg.

OBSERVATION II

Service de M. le Professeur JACQUES (inédite).

Mlle M. Yvonne, 21 ans, étudiante. Père mort de cirrhose avec ascite ; mère 50 ans, souffre d'insuffisance aortique. Maladies antérieures : rougeole, scarlatine suivie de néphrite. Vient au service pour ulcération de langue. On constate une ulcération siégeant au tiers antérieur de la langue, sur le bord latéral droit. C'est une ulcération arrondie à fond lisse avec base indurée. Grosse adénopathie. Contact non précisé.

Diagnostic : chancre syphilitique de la langue.

Magnésium sérique : 18,8 mg.

OBSERVATION III

Service de M. le Professeur JACQUES (inédite).

M. X. Jean, 35 ans, livreur. Père inconnu, mère bien portante. Ne se souvient pas avoir été malade jusqu'à présent. A fait il y a quinze jours un chancre au niveau du bord latéral gauche de la langue, a été soigné par un traitement anti-syphilitique. Le chancre est en voie de cicatrisation, mais cette cicatrisation semble produire une certaine rétraction qui est gênante.

Magnésium sérique : 19,9 mg.

MAGNÉSIUM SÉRIQUE

DANS LA SYPHILIS PRIMAIRE

Numéro de l'observation —	Magnésium en mg. pour 1.000 —	Variations pour 100 —
I	17,8	— 11,0
II	18,8	— 4,4
III	19,9	— 0,5

Moyennes : Magnésium en mg. pour 1.000 : 19,3
Variations pour cent : — 2,4

III. — PÉRIODE SECONDAIRE

OBSERVATION IV

Service de M. le Professeur SPILLMANN (inédite).

M. M., 43 ans, comptable. Rien d'intéressant au point de vue héréditaire et personnel. Ce malade a fait, il y a environ deux mois, un chancre syphilitique de la verge, Il vient aujourd'hui pour une éruption sur la poitrine, le ventre et le dos.

Ces taches sont de couleur rosée (chair de jambon), multiples, non douloureuses et s'effacent sous la pression du doigt.

Diagnostic : roséole.

Magnésium sérique : 19,8 mg.

OBSERVATION V

Service de M. le Professeur SPILLMANN (inédite).

Mme R. Louise, 25 ans, dactylographe. Père atteint de tuberculose pulmonaire, mère bien portante. Chancre ayant passé inaperçu. Vient au service pour une érosion siégeant à la muqueuse interne des petites lèvres. Cette érosion, de la grosseur d'une pièce de un franc, est recouverte d'une couche légèrement blanchâtre.

Réaction de BORDET-WASSERMANN : positive.

Diagnostic : plaque muqueuse de syphilis secondaire.

Magnésium sérique : 20,4 mg.

OBSERVATION VI

Service de M. le Professeur JACQUES (inédite).

Mlle R. J., 29 ans, modiste. A été soignée il y a cinq semaines pour chancre de la lèvre (traitement mal suivi par la malade). Vient au service pour légère douleur à la déglutition. A l'examen, on remarque sur l'amygdale gauche une plaque de couleur blanchâtre de la grosseur d'une pièce de cinquante centimes. Amygdale gonflée, légère réaction ganglionnaire sous-maxillaire.

Diagnostic : plaque muqueuse de l'amygdale.

Magnésium sérique : 19,9 mg.

MAGNÉSIUM SÉRIQUE

DANS LA SYPHILIS SECONDAIRE

Numéro de l'observation —	Magnésium en mg. pour 1.000 —	Variations pour 100 —
IV	19,8	— 1,0
V	20,4	+ 2,0
VI	19,9	— 0,5
Moyennes :		
	Magnésium en mg. pour 1.000 :	20,0
	Variation pour cent :	+ 0,1

IV. — PÉRIODE TERTIAIRE

OBSERVATION VII

Service de M. le Professeur JACQUES (inédite).

M. G. Georges, 53 ans, manœuvre. Vient consulter au service pour douleur à la déglutition et difficulté de parler. L'examen de la gorge nous montre une tumeur ulcérée, bourbillonneuse de la moitié droite du voile du palais. Le malade interrogé, avoue avoir eu un chancre syphilitique de la verge à l'âge de trente-deux ans. Réaction de BORDET-WASSERMANN : positive.

Diagnostic : gomme du voile du palais.

Magnésium sérique : 20,5 mg.

OBSERVATION VIII

Service de M. le Professeur ANDRÉ (inédite).

M. K. Albert, 57 ans, représentant de commerce. Vient au service parce que la partie droite de ses bourses a augmenté de volume. Il y a quelques temps le malade s'était aperçu de l'existence d'une petite nodosité, de consistance ferme, indolore à la pression, mais dont le début ne peut être précisé ; jusqu'à ce jour, il ne s'en était jamais soucié. A la palpation, le testicule est augmenté de volume, dur, indolore. Le sillon de séparation entre le testicule et l'épididyme n'existe plus. Le malade a fait il y a huit ans un chancre de la verge.

Diagnostic : syphilis testiculaire.

Magnésium sérique : 24,0 mg.

MAGNÉSIUM SÉRIQUE
DANS LA SYPHILIS TERTIAIRE

Numéro de l'observation —	Magnésium en mg. pour 1.000 —	Variations pour 100 —
VII	20,5	+ 2,5
VIII	24,0	+ 20,0
Moyennes :	Magnésium en mg. pour 1.000 :	22,2
	Variations pour cent :	+ 11,2

V. — MANIFESTATION NERVEUSE DE LA SYPHILIS

OBSERVATION IX

Service de M. le Professeur RICHON (inédite).

M. B., 55 ans, commerçant. Dans ses antécédents le malade déclare avoir contracté le paludisme en 1920. Marié, père de trois enfants bien portants ; sa femme a fait trois avortements. Chancre d'inoculation à la langue il y a environ huit ans. Il vient au service pour douleurs très vives dans les membres inférieurs ayant le caractère des douleurs fulgurantes du tabès ; fourmillement et engourdissement. Au point de vue de la sensibilité : conservation de la sensibilité douloureuse et thermique, diminution de la sensibilité tactile. Trouble de la marche, le malade n'a pas d'équilibre, signe de Romberg : positif. Réflexes tendineux rotulien et achilléen abolis. Signe d'Argyll-Robertson positif.

Réaction de BORDET-WASSERMANN positive dans le sang et le liquide céphalo-rachidien.

Liquide céphalo-rachidien : hyperalbuminose, lymphocytose.

Diagnostic : tabès.

Magnésium sérique : 22,6 mg.

OBSERVATION X

Service de M. le Professeur HAMANT (inéдите).

M. V. Louis, 53 ans, ancien employé de chemin de fer. A déjà été hospitalisé au service pour arthropathie tabétique. Cette arthropathie a débuté il y a deux ans par le genou gauche ; et s'est ensuite étendue au genou droit, puis à la hanche gauche. Il revient aujourd'hui pour fracture spontanée du col du fémur gauche.

Réaction BORDET-WASSERMANN : positive dans le sang et le liquide céphalo-rachidien.

Magnésium sérique : 21,2 mg.

OBSERVATION XI

Service de M. le Professeur PERRIN (inéдите).

M. H. R., 66 ans, retraité. Au point de vue antécédents personnels, déclare avoir eu un chancre syphilitique de la verge à l'âge de 35 ans. Il est amené au service parce qu'il perd la mémoire, n'a plus le contrôle de ses actes, devient irritable et a présenté quelques incontinences d'urine.

Trouble de la parole, tremblements, surtout marqués à la face, au niveau de la langue et au niveau des doigts. Ecriture tremblée. Incoordination de la marche. Inégalité pupillaire. Diminution de la forme musculaire, exagération des réflexes.

Examen du sang : Réaction de BORDET-WASSERMANN : positive.

Liquide céphalo-rachidien : hyperalbuminose, hyperleucocytose ; réaction de BORDET-WASSERMANN : positive.

Diagnostic : paralysie générale.

Magnésium sérique : 22,3 mg.

MAGNÉSIUM SÉRIQUE
DANS LES MANIFESTATIONS NERVEUSES DE LA SYPHILIS

Numéro de l'observation	Magnésium en mg. pour 1.000	Variations pour 100
IX	22,6	+ 13,0
X	21,2	+ 6,0
XI	22,3	+ 11,5

Moyennes :	Magnésium en mg. pour 1.000 :	22,0
	Variations pour cent :	+ 10,1

Après avoir étudié séparément chaque période de la syphilis, nous allons faire un tableau récapitulatif, nous donnant la variation du magnésium sérique dans *la Syphilis*.

VARIATION DU MAGNÉSIUM SÉRIQUE
DANS LA SYPHILIS

Période	Nombre d'observations	Magnésium sérique. Moyennes	Variations pour cent. Moyennes
—	—	—	—
Primaire	3	19,3	— 2,4
Secondaire	3	20,0	+ 0,1
Tertiaire	2	22,2	+ 11,2
Manifesta- tions ner- veuses	3	22,0	+ 10,1
Moyennes :	Magnésium en mg. pour 1.000 : 20,8		
	Variations pour cent : + 4,7		

Nous voyons donc d'après ce tableau que la syphilis a peu d'influence sur le magnésium sérique. Dans l'ensemble, elle provoque une *légère augmentation* du taux de ce métal (la légère diminution de 2,4 % trouvée dans la période primaire étant inférieure à l'erreur de dosage qui est de 3,38 %, ne peut être retenue ici).

CHAPITRE IV

MAGNÉSIUM SÉRIQUE CHEZ LES CARDIO-RÉNAUX

I. — RECHERCHES ANTÉRIEURES

A notre connaissance, on n'a pas encore entrepris jusque maintenant de recherches du magnésium sérique dans ces états pathologiques. Nous allons entreprendre cette étude et voir si le taux du magnésium subit une variation dans ce cas.

II. — CARDIO-RÉNAUX

OBSERVATION I

Service de M. le Professeur PERRIN (inéдите).

Mme H., 53 ans, ouvrière en filature. Père et mère morts âgés, de cause inconnue. 11 frères et sœurs, dont six morts en bas âge. N'a jamais été malade jusqu'à cette maladie actuelle. Le début remonte à environ huit mois ; la malade ressent des douleurs au niveau des reins, et ses jambes sont le siège d'un œdème blanc, mou, dépressible. La malade urine peu ; ses urines contiennent 8 gr. d'albumine par litre. Au point de vue cardiaque, sa tension artérielle est de 16-10 ; légère hypertrophie du ventricule gauche à la radioscopie.

Urée sanguine : 0,70 gr.

Constante d'Ambard : 0,230.

Magnésium sérique : 21,7 mg.

OBSERVATION II

Service de M. le Professeur RICHON (inéдите).

M. G. Paul, 29 ans. Rien à signaler au point de vue antécédents héréditaires. A l'âge de sept ans a fait une péritonite. A quatorze ans une pneumonie, suivie d'albuminurie. Le début de la maladie actuelle remonte à environ un mois, le malade se plaint de céphalées violentes,

somnolences, vertiges ; de douleurs lombaires et d'œdème des membres inférieurs.

Tension artérielle : 17-12.

Albumine urinaire : 4 gr.

Urée sanguine : 0,91 gr.

Magnésium sérique : 20,3 mg.

OBSERVATION III

Service de M. le Professeur PERRIN (inédite).

Mme P. 66 ans. Au point de vue antécédents personnels : rhumatisme vertébral. Depuis environ trois mois, la malade se plaint de céphalées accompagnées de bourdonnements d'oreilles et de vertiges ; elle a parfois des fourmillements dans les doigts et le phénomène du « doigt mort ». Elle se plaint aussi de palpitations violentes avec dyspnée d'effort. Le pouls est à 90, la tension artérielle : 19-10. A l'auscultation, légère congestion pulmonaire aux deux bases. Très fortes douleurs lombaires. Urine peu.

Albumine urinaire : 7 gr.

Urée sanguine : 0,65 gr.

Magnésium sérique : 18,2 mg.

OBSERVATION IV

Service de M. le Professeur PERRIN (inédite).

M. D. Pierre, 58 ans, serrurier. Vient au service parce qu'une fatigue extrême l'empêche de faire son travail ; il a toujours envie de dormir. Il se plaint de dyspnée d'effort, de bourdonnements d'oreilles, de vision de mouches volantes, de crampe dans les mollets. Ses urines, à l'entrée au service, contiennent 3 gr. d'albumine. Il

n'a jamais d'œdème. Sa tension artérielle est de 19-13. L'auscultation du cœur révèle un deuxième bruit claqué et un bruit de galop.

Urée sanguine : 1,25 gr.

Magnésium sérique : 19,9 mg.

**MAGNÉSIUM SÉRIQUE
CHEZ LES CARDIO-RÉNAUX**

Numéro de l'observation —	Magnésium en mg. pour 1.000 —	Variations pour 100 —
I	21,7	+ 8,5
II	20,5	+ 1,5
III	18,2	— 9,0
IV	19,9	— 0,5
Moyennes :		
	Magnésium en mg. pour 1.000 :	20,0
	Variations pour cent :	+ 0,1

Ces dosages et ce tableau nous montrent que *le magnésium sérique ne subit aucune variation chez les cardio-rénaux.*

CHAPITRE V

MAGNÉSIUM SÉRIQUE DANS LES TROUBLES ENDOCRINIENS

I. — RECHERCHES ANTÉRIEURES

Nous savons que de très nombreux essais ont été entrepris pour placer le métabolisme du magnésium sous la dépendance du fonctionnement d'une glande endocrine. C'est ainsi que l'on a mis en cause les glandes génitales, testicule et ovaire, la thyroïde et les parathyroïdes.

Rien de très démonstratif n'avait été publié jusque tout dernièrement, lorsque CANNANO montra l'effet d'injection *d'hormone préhypophysaire* sur les taux du magnésium sérique.

Pour cet auteur, l'injection de ce produit donne une augmentation considérable de la magnésémie.

L'action de la préhypophyse est spécifique, puisque l'injection d'hormone posthypophysaire ou d'extrait de tout autre glande n'a aucun effet sur le magnésium sanguin.

Il est à noter que le magnésium globulaire baisse subitement après une injection de préhypophyse, puis revient ensuite, après quelques heures, à sa valeur initiale. Cette récupération de magnésium sanguin provient probablement du poumon ou du rein.

La projection de rayons X sur la région hypophysaire détermine une baisse du magnésium sérique.

Enfin CANNANO et FRADA ont constaté en clinique les faits suivants :

1° Dans l'hyperpituitarisme, il y a augmentation du magnésium sérique.

2° L'augmentation du magnésium sérique est spécifique des hyperprolanuries.

Il semble donc bien établi maintenant que *c'est le lobe antérieur de l'hypophyse qui règle le métabolisme du magnésium.*

Il nous a paru intéressant d'étudier le magnésium sérique en clinique dans différents cas de troubles endocriniens.

II. — TROUBLES OVARIENS

OBSERVATION I

Service de M. le Professeur RICHON (inédite).

Mme D. Emilienne, 29 ans, ouvrière en tissage. Père et mère bien portants, un frère vient de faire une pneumonie. Mariée, pas d'enfant. A déjà été hospitalisée pendant trois mois pour péritonite bacillaire ; ensuite a fait successivement une phlébite à la jambe gauche, puis une à la jambe droite et a été obligée de suspendre son travail pendant trois ans. Premières règles à 17 ans. Depuis, a toujours été très mal réglée, irrégulièrement avec des arrêts durant parfois trois ou quatre mois ; peu abondamment ; entre les règles : leucorrhées. Légère adipose. Constipation habituelle. Au toucher vaginal, col utérin allongé et petit, utérus petit en antéversion. Le traitement par les extraits ovariens semble donner de bons résultats.

Diagnostic : insuffisance ovarienne.

Magnésium sérique : 18,7 mg.

OBSERVATION II

Service de M. le Professeur PERRIN (inédite).

Mlle C. Renée, 18 ans, bonne. Au début de 1938, a fait une crise de rhumatisme articulaire aiguë. Rhumatisme cardiaque, maladie mitrale. Tension artérielle : 13-6 ;

tachyarythmie à 120-130. Régulée à 16 ans, d'une façon irrégulière avec pauses variants de 15 jours à trois mois. Règles douloureuses, peu abondantes. Hyperémotivité.

Diagnostic : insuffisance ovarienne.

Magnésium sérique : 21,8 mg.

OBSERVATION III

Service de M. le Professeur PERRIN (inédite).

Mme L., 30 ans. Parents bien portants. Puberté à 12 ans 1/2, les règles ont toujours été assez abondantes, durée 8 à 10 jours, mais irrégulières. Se marie en 1927, mari bien portant, une fille âgée maintenant de sept ans. Après l'accouchement, les règles s'espacent et diminuent d'abondance, pour en arriver à une durée de un jour avec perte minimales et rosées. Ces règles sont précédées et s'accompagnent de douleurs précordiales et de sensation d'étouffement. Tension artérielle : 13-9. Le pouls, qui est rapide à 105-110 passe, après injection de Crinex, à 75 ; le mois suivant remonte à 95 pendant les règles et retombe à 75 après une nouvelle injection.

Diagnostic : insuffisance ovarienne.

Magnésium sérique : 19,2 mg.

OBSERVATION IV

Service de M. le Professeur PERRIN (inédite).

Mme K. Marguerite, 45 ans, femme de ménage. Père mort d'urémie à 71 ans, mère morte de congestion pulmonaire à 76 ans. 6 frères et sœurs bien portants. 6 frères et sœurs morts : l'un en bas âge ; l'un à 16 ans de cause inconnue ; une à 21 ans d'avortement ; un, d'urémie ; un, d'ictus et le dernier tué à la guerre. A été

réglée à 14 ans, toujours normalement jusqu'à la ménopause, il y a un an. Se plaint de lassitude, d'insomnie, de vertiges, de bouffées de chaleur, de sueurs nocturnes. Digestion lente. Légères douleurs lombaires. Tension artérielle : 15-10. Urée sanguine : 0,67 gr.

Diagnostic : troubles de la ménopause, légère azotémie.

Magnésium sérique : 17,6 mg.

MAGNÉSIUM SÉRIQUE DANS LES TROUBLES OVARIENS

Numéro de l'observation —	Magnésium en mg. pour 1.000 —	Variations pour 100 —
I	18,7	— 6,5
II	21,8	+ 9,0
III	19,2	— 4,0
IV	17,6	— 12,0
Moyennes :	Magnésium en mg. pour 1.000 :	19,3
	Variations pour cent :	— 3,4

III. — HYPERTHYROIDIE

OBSERVATION V

Consultation de Médecine (inédite).

Mme C. Lucienne, 26 ans. Parents bien portants. Une sœur atteinte de crises d'épilepsie. N'a jamais été malade étant jeune. Le début de sa maladie actuelle remonte à un an environ par l'apparition progressive d'un goître et un changement de caractère. Cette malade présente de l'exophtalmie, une tachycardie à 105, et un léger tremblement des doigts dans la position du serment. Grande émotivité. Métabolisme basal supérieur de 60 % à la normale.

Diagnostic : goître exophtalmique.

Magnésium sérique : 24,6 mg.

OBSERVATION VI

Service de M. le Professeur PERRIN (inédite).

Mme Z. Madeleine, 51 ans. Rien d'intéressant au point de vue héréditaire et personnel. Cette malade est déjà venue au service il y a deux ans pour tachycardie et dyspnée. Elle revient parce qu'elle présente maintenant un léger goître médian. Elle est devenue irritable et nerveuse. Pas d'exophtalmie. Tremblement des doigts dans la position du serment. Pouls 120. Tension artérielle 17-9. Métabolisme basal supérieur de 75 % à la normale.

Diagnostic : goître exophtalmique.

Magnésium sérique : 23,4 mg.

OBSERVATION VII

Consultation de Médecine (inédite).

Mme T., 50 ans, femme de ménage. Père mort à 42 ans, obèse. Mère morte à 70 ans de tumeur utérine. Puberté à 12 ans. Réglée normalement tous les 28 jours. Ménopause il y a trois ans. La malade a commencé à maigrir depuis deux ans, de plus de 20 kg. Depuis six mois, apparition d'un goître. Malade amaigrie, pâle, grosse exophtalmie, hypertrophie du corps thyroïde. Tachycardie 120-150. Tremblements de l'extrémité des doigts dans la position du serment. Grande nervosité.

Métabolisme basal : supérieur de 65 % à la normale.

Diagnostic : goître exophtalmique.

Magnésium sérique : 23,8 mg.

MAGNÉSIUM SÉRIQUE

DANS LES HYPERTHYROIDIES

Numéro de l'observation —	Magnésium en mg. pour 1.000 —	Variations pour 100 —
V	24,6	+ 23,0
VI	23,4	+ 17,0
VII	23,8	+ 19,0

Moyennes : Magnésium en mg. pour 1.000 : 23,9
 Variations pour cent : + 19,6

IV. — HYPOTHYROIDIE

OBSERVATION VIII

Service de M. le Professeur RICHON (inédite).

Mlle. L. Suzanne, 17 ans. Rien d'intéressant au point de vue antécédents héréditaires. A été réglée à l'âge de 12 ans régulièrement et assez abondamment. Depuis sept mois environ, elle est devenue irritable, nerveuse, elle n'a plus de goût à rien, manque d'appétit et maigrit, ses jambes se dérobent. Ses règles sont devenues douloureuses. Constipation opiniâtre. Refroidissement des extrémités, chute des cheveux.

Léger goitre diffus. Pouls à 60. Métabolisme basal inférieur de 25,7 % à la normale.

Magnésium sérique : 19,8 mg.

OBSERVATION IX

Docteur DEMANGE (inédite).

Mlle R. Madeleine, 8 ans. Rien à signaler au point de vue héréditaire et personnel. Ne s'est jamais normalement développée. Cette enfant a l'apparence d'une enfant de cinq ans ; elle en a la taille, 105 cm., mais elle est obèse et pèse 25 kg. Sa figure présente un empâtement des téguments ; elle est pâle, elle a la peau sèche et rugueuse. Ses paupières et ses lèvres sont bouffies et oedématisées. On ne peut percevoir le corps thyroïde

atrophie. Ses jambes sont proportionnellement plus courtes que le buste. L'enfant semble ne pas comprendre les questions qui lui sont posées ; retard de développement mental.

Magnésium sérique : 18,3 mg.

**MAGNÉSIUM SÉRIQUE
DANS LES HYPOTHYROIDIES**

Numéro de l'observation —	Magnésium en mg. pour 1.000 —	Variations pour 100 —
VIII	19,8	— 1,0
IX	18,3	— 8,5
Moyennes :	Magnésium en mg. pour 1.000 : Variations pour cent :	19,0 — 4,7

V. — HYPERPITUITARISME

OBSERVATION X

Service de M. le Professeur DROUET (inédite).

M. H., 70 ans, ancien forain. Rien d'intéressant à signaler au point de vue antécédents héréditaires et personnels. Nous sommes en présence d'un homme grand et fort, de taille bien au-dessus de la normale ; il nous raconte qu'à la foire, il faisait de l'athlétisme. Ses pieds et ses mains sont larges et augmentées de volume ; sa tête est également augmentée de volume, ses pommettes sont saillantes. La radiographie montre un crâne augmenté de volume avec selle turcique profonde.

Examen du sang :

Urée sanguine : 1 gr.

Glucose : 1,26 gr.

Cholestérol : 0,94 gr.

Calcium : 0,057 gr.

Réaction de BORDET-WASSERMANN : positive.

Diagnostic : Giganto-acromégalique.

Magnésium sérique : 24,2 mg.

OBSERVATION XI

Service de M. le Professeur RICHON (inédite).

Mme C. Caroline, âgée de 42 ans. Père mort à 67 ans, paralysie générale. Mère morte d'une crise d'urémie à

56 ans. Trois frères bien portants ; quatre frères et sœurs morts en bas âge. La malade est déjà venue au service consulter parce que ses pieds et ses mains étaient augmentés de volume. Elle revient parce qu'à ces déformations se sont ajoutées d'autres déformations : son visage a changé, sa figure s'est allongée, son menton est proéminent, son nez est élargi et ses pommettes sont saillantes, ses lèvres et ses paupières sont épaissies. Sa peau est sèche et rugueuse. Ses mains et ses pieds sont larges et épais. Elle présente un début de cyphose dorsale. La malade se rend compte de ces difformités, s'en affecte beaucoup et devient irritable.

Diagnostic : acromégalie.

Magnésium sérique : 28,7 mg.

MAGNÉSIUM SÉRIQUE DANS L'HYPERPITUITARISME

Numéro de l'observation —	Magnésium en mg. pour 1.000 —	Variations pour 100 —
X	24,2	+ 21,0
XI	28,7	+ 43,5
Moyennes :	Magnésium en mg. pour 1.000 : Variations pour cent :	26,4 + 32,2

Nous voyons d'après ces dosages que dans les troubles endocriniens les résultats sont très variables, étant donné que nous avons affaire, tantôt à une insuffisance, tantôt à un hyperfonctionnement des

glandes. Nous devons conclure pour chacun séparément :

— Dans les *troubles ovariens*, insuffisance, et ménopause, nous constatons une *légère diminution* du magnésium sérique, qui est de l'ordre de — 3,4 %.

— Dans les *hyperthyroïdies*, nous avons une *augmentation* appréciable du magnésium sérique : + 19,6 %.

— Dans les *hypothyroïdies*, *baisse légère* du magnésium sérique : — 4,7 %.

— *L'hyperfonctionnement hypophysaire*, provoque une *augmentation* du magnésium sérique importante de l'ordre de 32,2 %.

Ces résultats ne nous étonnent pas, étant donné que nous savons que le métabolisme du magnésium est réglé par le lobe antérieur de l'hypophyse.

CHAPITRE VI

MAGNÉSIUM SÉRIQUE DANS LES TROUBLES OSSEUX ET MUSCULAIRES

I. — RECHERCHES ANTÉRIEURES

Aucune étude n'a été entreprise jusqu'ici sur cette question, au point de vue état pathologique, mais nous savons que les tissus qui contiennent le plus de magnésium sont les os et les muscles, et que, d'après la thèse de DEMANGE, le travail musculaire fait monter le taux du magnésium sérique. Il nous a donc semblé intéressant de rechercher le taux du magnésium sérique lorsque ces tissus sont le siège de manifestations pathologiques.

Nous allons étudier quelques cas se rapportant à chacun d'eux.

II. — MALADIES OSSEUSES

OBSERVATION I

Service de M. le Professeur DROUET (inédite).

Mme C., 78 ans, ancienne bonne. Rien d'intéressant à signaler au point de vue antécédents héréditaires et personnels. La malade ne peut préciser le début de sa maladie ; à ses dires, elle aurait eu vers l'âge de 10 ans, une entorse du pied gauche et des brûlures à la jambe gauche ; peu après sa jambe aurait commencé à augmenter de volume. Cette augmentation se serait faite sans douleur. Notre examen se porte immédiatement vers la jambe malade. Elle est déformée, très augmentée de volume, le tibia est convexe en avant, sa crête est étalée et émoussée. La radiographie de ce tibia de profil, alors que sur la jambe saine son épaisseur est de 2 cm., sur la jambe malade est de 10 cm. Il y a un épaississement du périoste diaphysaire. Cette malade a une tête très grosse : crâne volumineux, front bombé. La face est respectée. A la marche, elle tient sa tête penchée, mais on constate qu'elle n'est pas du tout gênée par sa déformation tibiale et qu'elle court même facilement.

Diagnostic : maladie osseuse de PAGET.

Magnésium sérique : 24,1 mg.

OBSERVATION II

Service de M. le Professeur PERRIN (inédite).

Mlle G. Adrienne, 49 ans. Mère bien portante. Père mort d'ictus à 56 ans, un frère et une sœur bien portants,

un frère mort à la guerre. En 1923, la malade a fait un décollement de la rétine de l'œil gauche avec baisse de l'acuité visuelle. Traitée par l'huile grise, elle fait une néphrite à la suite du traitement. Elle pèse à ce moment 48 kg. En 1929, douleurs dans le thorax et le bassin ; la marche devient pénible et difficile. Pendant huit ans, aggravation progressive et lente, mais depuis trois ans aggravation très rapide.

Actuellement, déformation du thorax et du bassin, les membres sont peu déformés, mais la malade ne peut marcher seule. Pouls rapide à 100. Tension artérielle 18,5-13. Poids : 29 kg. 700. Taille : 1 m. 34. Buste (fourchette sternale à symphyse pubienne) : 35 cm. Membres inférieurs : 80 cm. Membres supérieurs : 67 cm. Tête + cou : 24 cm.

Examen du sang :

Urée : 0,70 gr.

Calcium : 0,046 gr.

Anémie à 3.090.000 G.R. et 14.000 G.B.

Vitamine C. : 1,87 mg. par 1000 cc.

Diagnostic : ostéomalacie.

Magnésium sérique : 23,5 mg.

OBSERVATION III

Service de M. le Professeur FRÆLICH (inédite).

L. Pierre, 12 ans. Rien d'intéressant au point de vue héréditaire et personnel. Il est amené au service pour fracture spontanée du fémur gauche, fracture qui s'est produite sans douleur. En différents points du squelette on peut constater la présence de tuméfactions osseuses ; en particulier au tibia gauche, au radius droit, ainsi qu'au médius de la main gauche qui semble boudiné. A la

radiographie, décalcification des os atteints et au tiers inférieur du tibia gauche une cavité pseudo-kystique. Calcium sanguin : 0,152 gr.

Diagnostic : maladie de RECKLINGHAUSEN.

Magnésium sérique : 20,2 mg.

OBSERVATION IV

Service de M. le Professeur DROUET (inédite).

M. Honoré P., 73 ans. Rien à signaler d'intéressant au point de vue antécédents héréditaires et personnels. A été hospitalisé pour rhumatismes chroniques. De plus, il est constipé, il a des douleurs gastriques et des pituites matutinales. L'auscultation du cœur fait entendre un dédoublement du deuxième bruit.

Magnésium sérique : 18,4 mg.

OBSERVATION V

Service de M. le Professeur RICHON (inédite).

Mme B., 69 ans, cuisinière. Atteinte depuis 20 ans de rhumatismes déformants. La malade se présente à nous comme figée sans pouvoir tourner la tête ; elle présente un rhumatisme vertébral de la région cervicale. Ses mains sont le siège de déformations importantes : augmentation de volume des os du carpe et du métacarpe. Impotence presque complète du bras gauche ; gros craquements à la mobilisation de l'épaule droite. Les deux jambes sont immobilisées en demi-flexion, les genoux sont très augmentés de volume. Le moindre essai de mouvement provoque des douleurs. Atrophie des muscles des cuisses et des mollets.

Diagnostic : rhumatisme déformant.

Magnésium sérique : 19,2 mg.

MAGNÉSIUM SÉRIQUE
DANS LES MALADIES OSSEUSES

Numéro de l'observation —	Magnésium en mg. pour 1,000 —	Variations pour 100 —
I	24,1	+ 20,5
II	23,5	+ 17,5
III	20,3	+ 1,5
IV	18,4	— 8,0
V	19,2	— 4,0

Moyennes : **Magnésium en mg. pour 1.000 :** **21,1**
 Variations pour cent : **+ 5,5**

III. — MYOPATHIES

OBSERVATION VI

Service de M. le Professeur PERRIN (inédite).

M. D. Jean, 17 ans. Parents bien portants, un frère bien portant. Rien à signaler dans ses antécédents personnels. Sa maladie actuelle a débuté en 1936, il y a donc deux ans. Elle n'a été précédée d'aucune maladie infectieuse, d'aucun traumatisme. A ce moment l'entourage du malade s'aperçoit que ses épaules ne sont pas normales ; il présente une grande atrophie des muscles thoraciques. Quinze jours après, le bras droit du malade devient malhabile, le sujet est gêné dans ses mouvements, sa main se met en flexion légère. Le bras gauche présente maintenant les mêmes symptômes que le droit.

Réaction de BORDET-WASSERMANN : négative.

Liquide céphalo-rachidien : absolument normal.

Diagnostic : amyotrophie.

Magnésium sérique : 22,6 mg.

OBSERVATION VII

Docteur DEMANGE (inédite).

Mlle F. Suzanne, 12 ans. N'a jamais été malade jusqu'à il y a un an. A ce moment, l'enfant s'affaiblit, toute marche la fatigue. Elle présente une atrophie musculaire des muscles du bassin et des cuisses. Les muscles des mollets ne sont pas atrophiés mais présentent plutôt

une pseudo-hypertrophie. Tension artérielle 10-6. Léger retard mental. Chronaxie augmentée. Pas de réaction de dégénérescence.

Diagnostic : amyotrophie.

Magnésium sérique : 21,2 mg.

**MAGNÉSIUM SÉRIQUE
DANS LES MYOPATHIES**

Numéro de l'observation —	Magnésium en mg. pour 1.000 —	Variations pour 100 —
VI	22,6	+ 16,0
VII	21,2	+ 6,0
Moyennes :	Magnésium en mg. pour 1.000 : 21,9	Variations pour cent : + 9,5

Ces différents dosages, bien que peu nombreux, nous permettent déjà de constater que les maladies osseuses et musculaires s'accompagnent d'*augmentation* du magnésium sérique. Nous nous proposons de continuer ultérieurement cette étude sur un plus grand nombre de cas et d'examiner chacune de ces maladies en particulier.

CHAPITRE VII

MAGNÉSIUM SÉRIQUE DANS LES GLAUCOMES

Dans le courant de cette année, nous avons eu à effectuer, pour le service d'ophtalmologie, quelques dosages de magnésium dans le sang. Bien que n'ayant que trois observations, nous allons les publier et donner les résultats trouvés.

OBSERVATION I

Service de M. le Professeur JEANDELIZE (inédite).

Mme C. Marie, 54 ans. Père mort à 75 ans, mère bronchitique et asthmatique ; une sœur bacillaire morte à 21 ans. Régée à 13 ans 1/2. Au moment de la puberté, la malade se plaignait déjà de douleurs oculaires bilatérales rappelant le glaucome. Depuis la ménopause, les douleurs ont réapparues : tiraillements à la partie supérieure des orbites, conjonctives enflammées. Acuité visuelle diminuée : à droite : 6/10, à gauche : 7/10.

Tension artérielle : 19-10.

Tension rétinienne : O.D. 70 gr.
O.G.

Tension oculaire : O.D. 40.
O.G. 35.

Urée sanguine : 0,55 gr.

Acide ascorbique diminué 1,3 %.

Réaction de BORDET-WASSERMANN : négative.

Réaction de CALMETTE : négative.

Réaction de VERNES : densité optique 8.
pas d'anticorps tuberculeux
dans le sérum.

Radiographie : selle turcique de grandeur normale,
mais légèrement enfoncée.

Diagnostic : glaucome endocrinien.

Magnésium sérique : 24,4 mg.

OBSERVATION II

Service de M. le Professeur JEANDELIZE (inédite).

M. L. Albert, 54 ans. Est venu au service pour troubles visuels. Douleurs oculaires avec tension et sensation de mouches volantes. Yeux rouges.

V.O.D. : 8/10.

V.O.G. : 9/10.

Tension O.D. : 55.

Tension O.G. : 40.

Urée sanguine : 0,50 gr.

Le traitement à la pilocarpine fait baisser la tension
à : O.D. 30.

O.G. 25.

Magnésium sérique : 24,2 mg.

OBSERVATION III

Service de M. le Professeur JEANDELIZE (inédite).

M. B., 65 ans. Progressivement, ses deux yeux sont devenus rouges et douloureux ; sa vision a énormément baissée. Cornée trouble. Fonds d'yeux normaux.

Tension oculaire : O.D. 35.

O.G. 55.

Acuité visuelle : O.D. 5/10.

O.G. 1/10.

Urée sanguine : 0,72 gr.

Réaction de BORDET-WASSERMANN : négative.

Magnésium sérique : 20,8 mg.

MAGNÉSIUM SÉRIQUE DANS LES GLAUCOMES

Numéro de l'observation —	Magnésium en mg. pour 1.000 —	Variations pour 100 —
I	24,4	+ 22,0
II	24,2	+ 21,0
III	20,8	+ 4,0
Moyennes :	Magnésium en mg. pour 1.000 : 23,1 Variations pour cent :	+ 15,6

Ces quelques cas nous permettent de conclure que le glaucome fait *augmenter* la concentration du magnésium dans le sérum.

CONCLUSIONS

1° Le taux du magnésium sérique dans les cancers est beaucoup plus élevé que la normale. Il est augmenté dans une proportion de 24 %.

2° La syphilis augmente légèrement le taux du magnésium sérique de 4,7 %.

3° Le magnésium sérique ne subit aucune variation chez les cardio-rénaux.

4° Dans les troubles endocriniens :

— les insuffisances ovariennes font légèrement baisser le taux du magnésium sérique dans une proportion de 3,4 %.

— les hyperthyroïdies provoquent une augmentation du magnésium sérique, de l'ordre de 19,6 %.

— les hypothyroïdies font baisser le magnésium sérique de 4,7 %.

— l'hyperpituitarisme provoque une augmentation importante du magnésium sérique, de l'ordre de 32,2 %.

5° Les maladies osseuses et musculaires s'accompagnent d'une légère augmentation du magnésium sérique de l'ordre de 5,5 % et 9,5 %.

6° Le glaucome fait augmenter le magnésium sérique de 15,6 %.

Vu :

Nancy, le 5 Janvier 1939.

Le Président de Thèse,

H. ROBERT.

Vu et approuvé :

Nancy, le 5 Janvier 1939.

Le Doyen de la Faculté de Médecine,

L. SPILLMANN.

VU ET PERMIS D'IMPRIMER :

Nancy, le 6 Janvier 1939.

Le Recteur de l'Académie,

L. BRUNTZ,

Président du Conseil de l'Université.

BIBLIOGRAPHIE

- ALOY. — Recherches sur la répartition et le rôle du calcium et du magnésium. *Thèse Doct. Méd.* (Toulouse, 1897).
- BABLET (J.) et BADER (H.). — Magnésium et cancer en Indochine. *Bull. Assoc. franç. pour l'étude du cancer* (nov. 1932, t. 21, p. 570-573).
- BARBIER. — Les sels de magnésium et le système nerveux moteur périphérique. *J. Physiol. et Path. gén.* (juill. 1907, n° 4).
- BARBOUR et WINTER. — *J. Pharm. and exp. Thérap.* (1931, t. 43, p. 607).
- BARONI (V.) et COSMIA (A.). — Effect of magnesium chloride on development of experimental sarcoma. *Cluj. Med.* (nov. 1932, t. 13, p. 531-533).
- BAUER (A.). — Madder as chemical and biological reagent of magnesium. *Arch. exper. Path. Pharmacol.* (1930, p. 151, 172, 174).
- BECHER et HAMANN. — Etude sur la teneur de l'organisme en magnésium, plus particulièrement du sang. *Deutsches Archiv. f. klinische medizin* (Linhnstrasse, 23-24, Berlin, 18 août 1932, t. c. t. 23, n° 5).
- BENJAMIN (H.-R.), HESS (A.-F.), GRASS (J.). — Forms of magnesium in serum and milk. *J. Biol. Chem.* (dec. 1923, t. 103, p. 383).
- BLUM (L.) et KLOTZ (A.). — Sur la teneur en calcium et en magnésium du sang des cancéreux. *Bull. Soc. Biol.* (1923, t. 2, p. 1935).

BONRSKOV (C.) — *J. Biol. Chem.* (1932, t. 99, p. 17).

BRAIER (B.). — Accion del cloruro de magnesio sobre la relacion C/N urinaria de ratas portadoras de tumores experimentales. *Semana Med.* (15 june 1933, t. 1, p. 2006-2010).

— Action del cloruro de magnesio sobre la relation C/N urinaria de ratas portadoras de tumores experimentales. *An. d. Inst. munic. de radiol. y fisioterap.* (1934, t. 1, p. 161-168).

CANALS. — Du rôle physiologique du magnésium chez les végétaux. *Thèse Doct. ès sc.* (Paris, 1920).

— *Bull. Soc. Chim. Biol.* (1928, t. 10, p. 1260).

— *Bull. Soc. Chim. Biol.* (1929, t. 11, p. 14).

CANNAVO. — *Riforma Medica* (1933, n° 11, p. 261).

CANNAVO et FRADA. — *Bull. Soc. Biol. Spermin.* (1936).

CASTAIGNE et GOURAUD. — Les injections intra-rachidiennes de sulfate de magnésie, leur action analgésique et antispasmodique. *J. Méd. Franc.* (Paris, 1912, t. 6, p. 172-176).

CHASSEVANT. — Action des sels métalliques sur la fermentation lactique. *Travaux du Laboratoire de Ch. Richet*, (1898, t. 4, p. 246).

CHURA (A.). — Magnesium and visceral nervous system of children. *Bratisl lekar. listy.* (sept. 1927, t. 7, p. 121-135).

CODET (H.) et MONTASSUT (M.). — Le magnésium chez les déprimés émotifs. *Le progrès Médical* (janv. 1931, n° 3).

COLLIN (R.) et BROUHA (L.). — Equilibre hormonal et gravité. *Annales de Physiologie* (1935, t. II, p. 773).

DELBET (P.). — Sels halogénés de magnésium et cancers. *Presse Médicale.* (21 nov. 1928, n° 93).

— Influence du traitement magnésien sur le développement des tumeurs du goudron chez la souris. *Bull. Acad. de Médecine.* (Paris, fév. 1936, t. 115, p. 325-335).

— Magnésium et cancer. *Séance Acad. Médecine.* (Paris, janv. 1937, t. 4, p. 432).

- DEL BET (P.) et KARAJANOPOULO. — Action cytophylactique du chlorure de magnésium. *Bull. Acad. Médecine*. (Paris 1915, t. 74, p. 226).
- DEL BET (P.) et PALLIOS (C.). — Action du chlorure de magnésium sur le développement des épithéliomas greffés chez la souris. *Bull. Assoc. franç. pour l'étude du cancer*. (1928, t. 17, p. 315).
- Action des sels halogénés de magnésium sur l'évolution des cancers greffés. *Bull. Assoc. franç. pour l'étude du cancer*. (1928, t. 17, p. 525-536).
- DEL BET et ROBINET. — Terrains magnésiens et cancer. *Bull. de l'Acad. Médecine*. (Séance du 20 mars 1934).
- DEMANGE (A.). — Le magnésium dans l'organisme humain normal. Travail du Laboratoire de M. Robert. *Thèse Doct. Méd.* (Nancy 1937).
- EICHOLTZ (F.) et KAUDERER (W.). — Ablagerung von verbindingen in Tumor. *Biochem. Ztschr.* (1935, t. 276, p. 326-330).
- FRANKE (H.). — Magnesium und Kohlehydratstoffwechsel. *Arch. J. exper. Path. und Pharmakol.* (1934, p. 174, 747, 741).
- GLOMAUD (G.). — Microdosage du magnésium par l'O-oxyquinoléine. *J. de Pharmocologie et de Chimie* (1934, t. 19, p. 14).
- GLER (H.) et ZELL (F.). — Influence of removal of various portions of central nervous system on hyperglycemia due to amidopyrine and magnesium. *Ztschr. f. d. ges. exper. Med.* (1933, t. 92, p. 222-233).
- GRANCHER (L.). — Remarque sur la fréquence du cancer dans un pays où les habitants ne sont pas sevrés de sels de magnésium. *Soc. de Méd. de Rouen*. (14 oct. 1929).
- GUILLAUMIN. — Sur le métabolisme du magnésium et ses moyens d'étude dans l'organisme humain. *Progrès Méd.* (17 janv. 1931, n° 3, p. 97).
- *C. R. Soc. Biol.* (1930, t. 105, p. 430).
- HAMMET, ADAM et BRIGOS. — Microdosage du magnésium. *J. Biol. Chim.* (mai-juin 1922).
- HANROWITZ (F.). — *Fortshritte der Biochemie*. (1924-1931, t. 2).

- JAVILLIER et DJELATIDES (D.). — Sur une méthode de semi-microdosage du magnésium. *Ann. d. Falsif. et d. Fraudes.* (March-Avril, 1931, t. 24, p. 133).
- JAVILLIER. — Conférence devant la Société de Chimie Biologique : Le Magnésium et la Vie. — Le Magnésium engrais et le Magnésium aliment. *Bull. Soc. Chim. Biol.* (1930, t. 12, p. 709).
- JOLYET (F.). — Sur le magnésium du plasma sanguin et de l'eau de mer. *Mémoires de la Soc. de Biol.* (mars 1906, t. 58, p. 553).
- KONOROSKI (J.) et LUBINSKA (L.). — Sur le caractère apparent des troubles de l'extabilité nerveuse pendant la curarisation partielle par l'ion magnésien. *Arch. Inter. de physiol.* (fév. 1937, t. 44, p. 249-264).
- KREYBERG (L.) et NIELSEN (S.). — Au sujet des sels de magnésium sur le cancer expérimental au goudron. Réponse à M. Pierre Delbet. *Bull. Acad. de Médecine.* (Paris, déc. 1936, t. 116, p. 619-626).
- LABBÉ (M.) et FABRYKANT (M.). — Le phosphore, Techniques chimiques, Physiologie, Pathologie, Thérapeutique. (Masson, éditeurs, 1933).
- LASNITZKI (A.). — Über den Einfluss der Kationen auf das Gaverno gen der Tumorzelle ; calcium und magnesium. *Niochem. Ztschr.* (1936, t. 285, p. 101-114).
- LASNITZKA (A.) et ROSENTHAL (O.). — Über den Einfluss der Kationen auf das Gaverno-gen der Tumorzelle ; calcium und Magnesium. *Niochem. Ztschr.* (1935, t. 281, p. 395-401).
- LASSEUR, MARCHAL, DUPAIX et RENAUX. — *Trav. du Laboratoire de Microbiologie, Fac. de Pharm. de Nancy* (1932, Soc. Impr. Typ. Nancy).
- LAVILLE (C.). — Rôle biologique du magnésium. *Néoplasmes.* (janv.-fév. 1933, t. 12, p. 14).
- LAVOLLAY (J.). — Observations sur les accidents présentés par les jeunes rats carencés en magnésium. *C. R. des séances de la Soc. de Biol.* (12 nov. 1932, t. 35).
- LEMay (P.). — Le rôle biologique du magnésium et son utilisation contre le cancer. *Sciences Médicales.* (31 oct. 1930, p. 283).

- LEONET (A.). — L'hyposulfite de magnésium en psychiatrie. *17^e Congrès des Aliénistes et Neurol. de France et des Pays de langue française*. (Limoges, juil. 1932, t. 25-30). *L'Encéphale*. (sept. oct. 1932, n° 8).
- LERICHE (Joseph). — Le magnésium. *L'homéopathie Moderne*. (1^{er} mai 1935).
- LEULIER, POMME et VELLUZ. — Le magnésium sérique à l'état normal et dans certains états psychiques. Le magnésium sérique après injection intraveineuse d'hyposulfite de magnésium. *Congrès des Aliénistes et Neurologistes de langue française*. (Lyon, 1934).
- LOHMANN. — *Bioch. Zeitschr.* (1931, t. 237, p. 444).
— *Die Naturwissenschaften* (1931, t. 19, p. 180).
- MAC COLLUM et ORENT. — *Soc. Biol. Chem.* (1931, t. 92, p. 30).
- MEILLERE (G.). — La carence en magnésium dans le monde organique. *La Tribune Médicale* (nov. 1932, n° 11).
- MÉNÉGAUX, MOYSE et ODIETTE. — *Presse Médicale* (21 avril 1934, p. 658).
- MORAVEK (V.). — Biochemical study of magnesium content of organism of chicken with Rous sarcoma. *Ztschr. f. Krebsforsch.* (t. 36, p. 529-536).
- PACU (M.). — Contribution à l'étude des éléments inorganiques du sang. *Thèse Doct. Pharm.* (Paris, 1932).
- QUARANTA (L.). — Solfano di magnesio per via parenterale e sistema nervoso vegetativo. *Studium*. (oct. 1928, t. 18, p. 439-442).
- RAULIN (H.). — Recherches chimiques sur la végétation. *Thèse Doct. ès Sc.* (Paris, 1870).
- RIBAUT (H.). — Le calcium et le magnésium dans la rate ; *C. R. Soc. Biol.* (1900, p. 991).
- ROBINET (L.). — Terrains magnésiens et cancer. *Bull. Assoc. franc. pour l'étude du cancer* (1930), t. 19, p. 243).
— Terrains magnésiens et cancers dans le Haut-Rhin, Bas-Rhin et la Moselle. *Bull. de l'Académie de Médecine* (1930, t. 103, p. 17).
— Terrains magnésiens et cancer. *Bull. de l'Académie de Médecine* (21 juil. 1931, p. 48).

- ROBINET (L.). — Terrains magnésiens et cancer dans le Grand-Duché de Bade. *Bull. de l'Académie de Médecine* (juil. 1932, t. 107, p. 56).
- ROGER (H.). — Les matières minérales de l'organisme, leur rôle physiologique. *Biol. Méd.* (juil. 1937, t. 27, p. 451).
- ROGOZINSKI (F.) et GLOWCZYNSKI (Z.). — Sur le rachitisme expérimental. L'influence des sels de magnésium. *Bull. Soc. Chim. Biol.* (1935, t. 17, p. 88).
- SARTORY (A.), SARTORY (R.), MEYER (J.) et KELLER (E.). — La mortalité cancéreuse et la teneur en magnésium du sol, des eaux et des aliments usuels dans les trois départements d'Alsace et de Lorraine. *Bull. de l'Académie de Médecine* (oct. 1932, t. 108, p. 1097-1098).
- SCHABADASCH (A.). — Histophysiologie des réactions réciproques entre le bleu de méthylène et le système nerveux ; influence des ions sur la coloration, signification particulière des ions Mg. *Bull. d'Hystologie appliquée à la Physiologie* (mars 1936, t. 13, p. 137-151).
- SCHERMANN et GOY. — Teneur en magnésium des rats normaux à différents âges. *J. of Biol. Chem.* (1927, t. 74, p. 107).
- SCHRUMPF et PIERRON. — *C. R. Soc. Biol.* (1932, t. 109, p. 699).
— Le rapport magnésium, potassium et calcium dans la ration des fellahs d'Egypte. *C. R. Soc. Biol.* (janv. 1933, t. 111, p. 996-998).
- SERBESCU (P.). — L'influence du magnésium sur le cancer expérimental. *Bull. de l'Académie de Médecine* (mars 1934).
— L'influence du magnésium sur le cancer expérimental. *Bull. de l'Académie de Médecine* (janv. 1937, t. 117, p. 101-104).
- SEVERI (R.). — Del l'influenza del magnesio sui tumori sperimentali. *Riv. di pat. sper.* (1932, t. 8, p. 327-335).
- SHEAR (M.-J.). — Rôle of magnesium on growth of carcinoma sarcoma and melanoma in animals. *Am. J. cancer* (fév. 1933, t. 18, p. 924-1024).
- SIMON (F.-A.). — Clinical comparaison of acetyl salicylic acid analgesia with and without magnesium oxide. *J. Lab. et clib. Med.* (août 1931, p. 1064).

- TRIPPE (C.-M.). — Clinical results with new magnesium compound a magnesium neocin-chophen preparation. *J. M. Soc. New-Jersey* (oct. 1930, p. 776).
- TZYGANOFF (S. V.). — Correlation between ions of magnesium and substances that excite centra nervous system. *J. Eksper. Biol. Med.* (1929, t. 325, p. 252).
- UHLMANN (R.). — Physiology of magnesium. *Med Welt.* (janv. 1932, t. 6).
- VELLUZ (J.). — Recherches sur le magnésium sérique. *Thèse Doct. Méd.* (Lyon, 1934).
- VELLUZ (L.). — *C. R. Soc. Biol.* (1934, t. 19, p. 253).
- VELLUZ (L.). et VELLUZ (J.). — *C. R. Soc. Biol.* (1934, t. 117, p. 417).
- VERBRUGE. — La tolérance du tissu osseux vis-à-vis du magnésium métallique. *Presse Médicale* (juil. 1933, n° 55).
- WARBURG. — *Biochem. Zeitschr.* (1925, t. 165, p. 122).
- WINKLER (H.). — Die Wirkung des radium und röntgenstrahlen auf den magnesiumgehalt, des serums und karzinomgewebes bei uteruskarzinomen. *Strahlentherapie* (1935, t. 54, p. 294-311).
- WODON (J.-L.). — Action de l'administration intraveineuse des sels calciques et magnésiens sur l'excitabilité neuromusculaire chez le mammifère. *C. R. Soc. Biol.* (fév. 1931, p. 462).
- WOLFF (R.). — Nouvelle technique de Microdosage du Magnésium dans le sérum sanguin par colorimétrie photoélectrique. *C. R. Séances Soc. Biologie* (30 avril 1938, t. 127, p. 1445).
- WOLFF (R.) et BARTHÉLEMY. — Sur la répartition du calcium et du magnésium dans les organes du chien. *C. R. Séances Acad. des Sciences* (9 avril 1934, t. 198, p. 1370).
- WOLFF (R.) et BOURQUARD (A.). — Sur la répartition du magnésium dans quelques tissus de l'œil. *C. R. des séances de la Société de Biol.* (30 janv. 1937, t. 124, p. 319).
- WOLFF (R.) et MAUJEAN (J.). — *C. R. Soc. Biol.* (1932, t. 111, p. 779).

- WOLFF (R.), RANGIER (M.) et BOURQUARD (A.). — Sur l'influence de l'alcalose sur le taux du magnésium sérique. *C. R. des séances de la Société de Biol.* (séance du 23 mai 1936, t. 122, p. 391).
- Sur les variations du magnésium dans le muscle et dans le sang à la suite des contractions musculaires répétées. *C. R. des séances de la Société de Biol.* (séance du 14 décembre 1936, t. 124, p. 140).
- WOLFF (R.) et TRAIN (M.). — Sur le microdosage du magnésium dans les tissus animaux. *Soc. de Biol.* (séance du 24 mai 1932, n° 18).
- Recherches expérimentales sur le microdosage du magnésium dans les tissus animaux. *Bull. Soc. Chim. Biol.* (1933, t. 15, p. 820).
- YVON et MICHEL. — Manuel d'analyse des urines et de sémiologie urinaire (Paris, Doin, éditeur, 1909).
- ZAIN (H.). — Antagonistic action of calcium and magnesium salts on oxidation system in brain cells (*Arch. F. exper. path. and pharmacol.*, 1931, p. 267).
- ZONDEK (Dr Med. S. G.). — Die Electrolyte (1927).
- ZWILLINGER. — Action du magnésium sur le cœur. *Arch. Wehen* (5 oct. 1935, p. 1329).
-

TABLE DES MATIÈRES

	Pages
SERMENT.	7
AVANT-PROPOS	9
INTRODUCTION	13

PREMIÈRE PARTIE

Historique

CHAPITRE PREMIER. — Le magnésium dans l'organisme humain normal	17
A. Le magnésium dans la ration alimentaire...	18
B. Répartition du magnésium chez l'homme....	19
C. Métabolisme du magnésium	20
D. Rôle du magnésium dans l'organisme	22
CHAPITRE II. — Variations physiologiques du ma- gnésium sérique	23

DEUXIÈME PARTIE

Méthodes de dosage du magnésium sérique

I. — Technique de L. Velluz	28
II. — Technique de R. Wolff	34

TROISIÈME PARTIE

Recherches personnelles

Variations du magnésium sérique en pathologie

CHAPITRE PREMIER. — Généralités	39
CHAPITRE II. — Le magnésium sérique chez les cancéreux	41
CHAPITRE III. — Le magnésium sérique chez les syphilitiques	65
CHAPITRE IV. — Le magnésium sérique chez les cardio-rénaux	77
CHAPITRE V. — Le magnésium sérique dans les troubles endocriniens	81
CHAPITRE VI. — Le magnésium sérique dans les troubles osseux et musculaires	93
CHAPITRE VII. — Magnésium sérique dans le glaucome	101
CONCLUSIONS	105
BIBLIOGRAPHIE	107
